

Horst Werkle / Heiko Denk (Hrsg.)

Bauen in Hongkong

Hongkong-Exkursion 2012

der Fakultät Bauingenieurwesen

der HTWG Konstanz

Fakultät Bauingenieurwesen

HTWG Konstanz

© 2012 by HTWG Konstanz, D-78462 Konstanz

Bearbeitung und Satz: Horst Werkle, Konstanz
 Heiko Denk, Konstanz
 Charlotte Jäkel, Allensbach
Für die Inhalte der Berichte sind die Autoren verantwortlich

Druck: haka print und medien gmbH
 Senefelderstraße 19
 73760 Ostfildern-Ruit

Design www.christianewegnerdesign.com

Vertrieb: HTWG Konstanz,
 Fakultät Bauingenieurwesen – Sekretariat
 Brauneggerstr. 55
 D-78462 Konstanz
Tel. ++49 / (0)7531 206 211
Fax ++49 / (0)7531 206 391
www.bi.htwg-konstanz.de

Vorwort

Hongkong hat sich in den vergangenen 200 Jahren von einem bescheidenen britischen Handelsstützpunkt im südchinesischen Meer zu einer Weltmetropole entwickelt. Nicht unwichtig war und ist dabei die unmittelbare Nähe zu Festlandchina wie auch die Verbindung zweier Kulturen, der chinesischen und der britisch-westlichen. Heute ist Hongkong mit Macao zwar ein Teil der Volksrepublik China, stellt aber eine Sonderverwaltungsregion dar mit Rechten, die es sonst in der Volksrepublik nirgendwo gibt. Insbesondere sind es die wirtschaftliche Freiheit und die auf britisches Recht zurückgehende Wirtschaftsform, die Hongkong als Verbindungsstelle zu China gerade auch heute für viele westliche Firmen zu einem äußerst attraktiven Standort macht.

Die deutsche Bauindustrie ist in Hongkong kaum vertreten. Dies hat vor allem historische Gründe. Lediglich deutsche Spezialfirmen, etwa im Fassadenbau oder in der Geotechnik, haben Vertretungen in Hongkong. Am Baumarkt präsent sind vorwiegend lokale Firmen von zum Teil bedeutender Größe. Die bisherigen und neu geplanten Bauvorhaben sind zum Teil gigantisch. Hochhäuser, die zu den höchsten der Welt gehören und Brücken mit extremen Spannweiten sind in Hongkong zu finden. Große Infrastrukturprojekte im U-Bahnbau und Hochgeschwindigkeitsstreckenbau oder auch Projekte im Umweltbereich sind im Bau. Geplant sind weitere beeindruckende Projekte, wie beispielsweise eine 30 km lange Brücke nach dem benachbarten Macao. Dies macht Hongkong als Exkursionsziel spannend und interessant.

Für die Zukunft Hongkongs ist die Fortsetzung dieser erfolgreichen Politik zu erhoffen. Als wirtschaftliche Schnittstelle zwischen China und den westlichen Staaten ist eine weitere Zunahme der wirtschaftlichen Bedeutung Hongkongs zu erwarten. Auf die damit verbundenen Bauaufgaben darf man ebenfalls gespannt sein.

Horst Werkle

Heiko Denk

Inhalt

Geschichte und Kultur Hongkongs	1
– vom „duftenden Hafen“ des 19. Jahrhunderts zur Welthandelsmetropole	
<i>Stefan Mühletaler, Wolfgang Narr, Paul Geßler</i>	
Wirtschaft in Hongkong	13
– freie Marktwirtschaft in Chinas SAR	
<i>Theresa Görner, Carolin Wolf</i>	
Hochhäuser in Hongkong	23
– Elemente einer weltberühmten Skyline	
<i>Isabell Hess, Melanie Wolfer</i>	
Hysan Place und Tamar Development Project	39
– Hongkonger Fassaden mit deutschem Know-How	
<i>Marco Bea, Björn Fries, Regina Würtz</i>	
Brücken in Hongkong	59
– Internationale Highlights der Spannweiten und Pylonhöhen	
<i>Jörg Roller, Stefan Scheuble, Johannes Schorr</i>	
Bau einer Klärschlammverbrennungsanlage in Tuen Mun	73
– neue Wege in der Abfallwirtschaft in Hongkong	
<i>Anja Faißt, Michaela Meyer, Ramona Kleist</i>	
Building sites of the MTR West Island Line	85
– conventional tunneling with highest professionalism	
<i>Lena Pauli, Lena Seitz, Christina Walger</i>	

Tunnelbau für die neue Hochgeschwindigkeitstrasse nach Festlandchina	99
– Tunnelbohrmaschinen mechanisieren den Tunnelbau	
<i>Andreas Katsambukas, Simon Reinhardt</i>	
Die Polytechnic University of Hongkong (PolyU)	111
– Internationalität einer Universität in Hongkong	
<i>Martin Laufer, Nicolai Aue</i>	
Danksagung	121
Teilnehmer	123

Geschichte und Kultur Hongkongs

– vom „duftenden Hafen“ des 19. Jahrhunderts zur Welt-handelsmetropole

Stefan Mühletaler, Wolfgang Narr, Paul Geßler

1 Geschichte

Wissenschaftliche Ausgrabungen belegen, dass bereits seit 5000 Jahren Menschen in Hongkong leben. Was einst ein kleines Fischerdorf war und vom Fischhandel, der Perlenzucht und Salzgewinnung lebte, ist heute eine Welthandelsmetropole geworden. Doch wie kam es zu dieser Entwicklung?

1.1 Erste Kontakte nach Europa

Schon um 1517 trieben portugiesische Seefahrer Handel mit den Chinesen in der Region Hongkong. Sie ließen sich aber lieber in Macao, einer benachbarten Insel Hongkongs, als in Hongkong selbst nieder. Berichten zufolge waren zu dieser Zeit aber in Hongkong bereits nennenswerte Dörfer entstanden.

Nachdem 1699 die britische Handelsgesellschaft Ost-Indien-Kompanie an der Küste Hongkongs mit ihren Schiffen gelandet war, entwickelte sich ein lebhafter Handel zwischen britischen Seeleuten und den Händlern Hongkongs. In der Folge gründeten die Briten einen Handelsstützpunkt in Kanton, nordwestlich von Hongkong. Waren aus China, vor allem Tee und Seide, waren in Europa sehr gefragt. Die Chinesen zeigten jedoch kaum Interesse an europäischen Gütern. Dadurch gelangten große Silbervorräte – als Zahlungsmittel genutzt – nach Ostasien, was allmählich zu einer Silberverknappung in Europa führte.

Aufgrund dessen versuchten es die Briten mit einem anderen Zahlungsmittel: dem Rauschgift Opium. Dieses brachten sie ab 1820 aus Indien nach China, den Philippinen und Java. In den darauffolgenden 20 Jahren entwickelte sich der Opiumhandel derart, dass in diesen Ländern riesige Drogenkartelle entstanden. Da die Chinesen große Mengen von dieser Droge abkauften, sorgte sich die kaiserliche Regierung, die Qing-Dynastie, um die chinesische Bevölkerung und den Rückfluss des Silbers nach Europa. Sie hatte jedoch keinen großen Erfolg, den Opiumhandel einzuschränken.



Bild 1: Opiumrauchende Händler (Quelle: www.china-mike.com)

Der Kaiser verbot daraufhin ausländischen Händlern den Opiumhandel. 1839 wurden 1.600 Chinesen, die sich dagegen widersetzt hatten, verhaftet sowie 73 Tonnen Opium und 70.000 Opium-Pfeifen beschlagnahmt.

1.2 Opiumkriege

Den Briten missfiel die kaiserliche Handelsbeschränkung und sie ließen daraufhin aus England 16 Kriegsschiffe in See stechen. Es kam zum ersten Opiumkrieg. Die Region Hongkong wurde dabei von den in Ostasien befindlichen Briten am 20. Januar 1841 besetzt.

Hongkong wurde 1842 mit dem „Vertrag von Nanking“, dem ersten der sogenannten ungleichen Verträge, offiziell von China an das britische Empire abgetreten und der Opiumhandel wurde erneut legalisiert. Am 26. Juni 1843, wurden die Ratifikationsurkunden ausgetauscht und die britische Kronkolonie ausgerufen.

Nach dem zweiten Opiumkrieg folgte 1860 die Abtretung Kowloons. Am 9. Juni 1898 wurden mit der Konvention von Peking die heutigen New Territories nördlich von Kowloon und 235 Inseln für 99 Jahre von der britischen Kolonie gepachtet. Die Absicht der Briten lag darin, Hongkong mit ausreichend Wasser und Lebensmittel versorgen und militärisch absichern zu können.



Bild 2: Hongkong im Jahre 1890 (Quelle: www.chinatourguide.com)

1.3 Wirtschaftliche Entwicklung vor dem zweiten Weltkrieg

Hongkong wird zur wichtigen Freihandelszone für Amerikaner und Briten unter britischen Handelsbedingungen. In dieser Zeit ist Hongkong auch Zufluchtsort für die Taiping, die zwischen 1852 und 1864 aufgrund des Kriegs in China zwischen der kaiserlichen Regierung und den christlichen Aufständischen fliehen, für Monarchisten, die nach der Gründung der Republik in China 1912 fliehen und für die Kommunisten, die 1927 vor Chiang Kai-shek, dem Präsidenten Chinas, zu entkommen versuchen. Durch den florierenden Handel und dem dadurch verbundenen Zuzug von Arbeitern aus dem Land und dem starken Flüchtlingsstrom stieg die Bevölkerung in Hongkong von 1851 bis 1931 von 33000 Einwohnern auf 880000 an. Davon waren etwa 95% Chinesen.

Trotz der guten wirtschaftlichen Entwicklung stand Hongkong jedoch immer im Schatten Shanghais, da in Hongkong viele Arbeiterstreiks und Aufstände die Wirtschaft bremsten. Wichtige Kongresse wurden beispielsweise in Shanghai abgehalten.

Unmittelbar nach dem Ausbruch des zweiten Weltkriegs, am Tag nach dem Angriff auf Pearl Harbour, wurde Hongkong von Japan angegriffen. Die Verteidiger, vor allem Briten, Kanadier, Hongkonger und Inder waren in der Unterzahl und kapitulierten nach zweieinhalbwöchiger Schlacht am 25.12.1941. Hongkong war nun vier Jahre von Japan besetzt. Zu Ende des Krieges war Hongkong fast vollständig zerstört. Dennoch flüchteten nach dem Krieg hunderttausende Chinesen aus Angst vor der Volksrepublik nach Hongkong und alle ausländischen Firmen, die ihren Sitz in Shanghai hatten, verlegten diesen nach Hongkong. Nach der Gründung der Volksrepublik China war Hongkong dann lange Zeit Zufluchtsort für viele Chinesen.

1.4 Hongkong und die Volksrepublik China

Zu Beginn der 50er Jahre ließ ein Wirtschaftsembargo gegen die Volksrepublik China die wirtschaftlichen Entwicklungen nahezu stagnieren und es kam zu einer Wirtschaftskrise. Doch nach der Aufhebung des Embargos entwickelte sich Hongkong außerordentlich schnell dank seiner liberalen Wirtschaftspolitik und erlangte den Status eines der effizientesten Wirtschafts- und Industriezentren der damaligen Zeit.

Nach dem Tode Mao Zedongs öffnete dessen Nachfolger Deng Xiaoping die Wirtschaft Chinas zum internationalen Handel und richtete Wirtschaftszonen ein. Für Hongkong selbst spielte die Wirtschaftszone Shenzhen, nördlich von Hongkong, eine große Rolle. Etwa ab 1980 verlagerten beinahe alle Betriebe Hongkongs ihre Produktion nach Shenzhen. Für Hongkong bedeutete dies eine Neuorientierung. Es entwickelte sich fortan zu einem Handels- und Dienstleistungszentrum.

1.5 Übergabe Hongkongs von Großbritannien an China

Bereits im zweiten Weltkrieg verlangte China die Rückgabe der New Territories. Diese wurden aber militärisch erfolgreich verteidigt und auch nach dem Krieg militärisch geschützt. Im Jahr 1982 begann man mit Gesprächen zwischen den Premierministern Großbritanniens und der Volksrepublik China über die Zukunft Hongkongs. Die Briten hofften, dass China auf eine Rückforderung Hongkongs verzichten würde. Allerdings beanspruchte China nun nicht nur die für 99 Jahre gepachteten Gebiete zurück, sondern auch die Gebiete, die im „Vertrag von Nanking“ definiert worden waren. Die chinesische Regierung empfand die damaligen Verhandlungen als unfair, was bereits zehn Jahre zuvor die Generalversammlung der Vereinten Nationen bestätigt hatte.

Deng Xiaoping war sich allerdings bewusst, dass eine Eingliederung Hongkongs in die Volksrepublik China nicht einfach und darüber hinaus für

China auch wirtschaftlich uninteressant sein würde. So formulierte China die Doktrin „Ein Land – zwei Systeme“, die auch für Hongkong und Macau galt.

Am 19. Dezember 1984 erfolgte die Sino-British-Joint-Declaration, in der festgelegt wurde, dass Hongkong am 1. Juli 1997, nach dem Ablauf der 99-jährigen Pacht, zur Sonderverwaltungszone „Special Administrative Region (SAR)“ werden sollte. Hongkong sollte das kapitalistische Wirtschaftssystem und seinen „Way-of-Life“ behalten. Nach diesem Beschluss begann eine Auswanderungswelle derjenigen, die eine Machtübernahme durch China missbilligten, vor allem nach Kanada, den USA, Australien oder auch Singapur.

Zum Jahresbeginn 1990 beschloss Großbritannien 50000 ausgewählten Familien Hongkongs die volle britische Staatsbürgerschaft zu geben, nachdem einen Monat zuvor bestimmt worden war, dass sämtlichen Bürgern Hongkongs kein ständiges Wohnrecht in Großbritannien eingeräumt werden würde. Am 4. April diesen Jahres beschloss der Volkskongress der Volksrepublik China das Grundgesetz der Sonderverwaltungszone Hongkong. Die Bürger Hongkongs und die britische Regierung in Hongkong fühlten sich in ihren Rechten eingeschränkt und die Regierung wollte fortan unter anderem mit den „Bill of Rights“ die Grundfreiheiten ihrer Bürger für die künftigen Jahre stärken und für ein größeres Politikbewusstsein sorgen. 1994 bestimmte der britische Legislativrat neue Wahlreformen, die auch in Zukunft sicherstellen sollten, dass die Bürger Hongkongs ihre Legislative selbst durch Wahlen bestimmen können und diese nicht durch die chinesische Regierung eingesetzt werden sollte. China ließ verlauten, dass dieses bereits verabschiedete Gesetz am Tag der Übernahme Hongkongs unverzüglich wieder abgeschafft werden würde.

Hongkonger Bürger konnten bis 1996 britische Reisepässe beantragen und besitzen und so ließen zuletzt noch 3,4 Millionen Staatsbürger sich einen

britischen Reisepass ausstellen, der ihnen visumfreie Reisen in über 80 Länder ermöglicht.

Im Dezember 1995 wurde die Liste der Mitglieder der Vorbereitungskommission veröffentlicht, die ab Januar 1996 die Übernahme durch China vorbereiten sollte. In dieser Kommission saßen 94 Hongkonger und 56 Chinesen aus der Volksrepublik.

Am 1. Juli 1996 wurde in einer aufwändigen Zeremonie Hongkong an China übergeben. Seither ist Hongkong eine Sonderverwaltungszone Chinas und besitzt ein hohes Maß an Autonomie. Ausgenommen ist die Außen- und Verteidigungspolitik. Diese Regelung gilt für 50 Jahre. Seit der Übernahme hat China mehrfach versucht diese Autonomie einzuschränken, was allerdings auf Ablehnung stieß und größtenteils durch die Hongkonger verhindert wurde.



Bild 3: Zeremonie am 1. Juli 1996 zur Übernahme Hongkongs durch China
(Quelle: www.china.org.cn)

2 Kultur

2.1 Allgemeines

Auf den ersten Blick mag der Anschein entstehen, dass Hongkong keine ausgeprägte Kultur pflegt und das Lebensmotto "work hard, eat well and gamble high" nicht viel Raum für kulturelle Interessen zulässt. Die 7.153.519 Einwohner (Juli 2011) Hongkongs entwickelten jedoch, geprägt durch ihre chinesische Herkunft und des britischen Einflusses während den 150 Jahren als Kronkolonie, eine eigene Hongkonger Identität und Kultur. Sie vereint traditionelle chinesische Werte mit modernen, westlich geprägten Vorstellungen zu einem neuen Wertesystem, das über die Jahre das Erscheinungsbild Hongkongs entscheidend beeinflusste und es auch heute noch prägt.

Hongkong besitzt zwei Amtssprachen: Kantonesisch in der alten chinesischen Schriftform, welche in China von Mao Zedong abgeschafft wurde und Englisch, das die Schlüsselsprache zum westlichen Wirtschaftsraum darstellt.

Weiterhin hat sich Hongkong in den letzten dreißig Jahren zu einer kosmopolitischen, internationalen Stadt mit einem hohen Lebensstandard entwickelt.

2.2 Chinesisches Essen

Chinesen essen für ihr Leben gerne. Die kantonesische Küche gilt als die beste, exotischste und vielseitigste in ganz Südchina. Über 50 Zubereitungsarten mit verschiedenen Zubereitungstemperaturen, Gewürzen, Farben und Konsistenzen werden unterschieden. Wer in Hongkong Hunger verspürt, weltoffen ist und nicht nur Schnitzel-Pommes isst, kann sich auf eine kulinarische Reise durch die verschiedenen asiatischen Küchen begeben und dabei so einiges Gaumenfremdes auf der Zunge zergehen lassen.



Bild 4: Mittagessen auf Einladung der Firma Herrenknecht (Foto: Horst Werkle)

2.3 Hongkong Island

Hongkong Island gehört mit einer Fläche von 80.4 km² zur zweitgrößten Insel der Region Hongkongs. Der Central genannte Bereich auf der Insel bildet das historische, politische und ökonomische Zentrum von Hongkong und stellt mit seiner Skyline das international bekannte Gesicht von Hongkong dar.

Die Wohnverhältnisse in der Stadt sind begrenzt. 16000 Einwohner teilen sich einen km² Stadtfläche. Die Mieten sind hoch und betragen bis zu 600 HKD pro m². Mehr als die Hälfte der Einwohner Hongkongs leben in Sozialwohnungen, die zu hunderten in den letzten 40 Jahren gebaut wurden. Großeltern, Onkel, Tante, Eltern und ihre Kinder bewohnen meist zu Acht eine etwa 35 m² große Sozialwohnung, in der individuelle Ansprüche einer genormten Inneneinrichtung weichen mussten. Chinesen haben einen stärkeren Familiensinn als wir Mitteleuropäer und betrachten die Familie als ihr

größtes Gut. Kinder und Enkelkinder stellen für viele die Altersvorsorge dar.

Von der Britischen Kronkolonie in den 50er Jahren erbaute achtstöckige Häuser dienten damals schon für die Aufnahme der zahlreichen Flüchtlinge aus Festlandchina. Sehr beengt heute leben die "Käfigmenschen" die in den letzten Jahren international auf sich aufmerksam machten. Es wird geschätzt, dass etwa 130000 Menschen, davon meist Flüchtlinge aus Festlandchina, in Käfigen und Verschlägen hausen. In Hongkong unter dem Existenzminimum zu leben bedeutet bittere Armut.



Bild 5: Skyline Hongkong Island, Central District (Foto: Horst Werkle)

2.4 Tempel

Viel Platz bietet das Umland Hongkongs. Fährt man mit dem Taxi, Bus oder der MTR aus der Stadt heraus, findet man nach 20 Minuten Fahrt Naherholungsgebiete mit Sandstränden, grünen Wäldern und Wanderpfaden, auf denen man sich vom hektischen Alltag in Hongkong erholen kann.

Die britische Politik des Nicht-Einmischens machte es möglich, dass sich neben zahlreichen Hochhäusern auch chinesische Kulturstätten, Tempel und Gärten entwickeln konnten. Dies hat es den Hongkong-Chinesen ermöglicht, ihre alten chinesischen Traditionen zu wahren. So bestehen die Feng Shui-Lehre und Traditionen wie die Ahnenverehrung neben dem rationalen westlichen Denken weiter fort. Eine einheitliche Religion gibt es nicht in Hongkong, vielmehr gehören die Bewohner vielen verschiedenen religiösen Strömungen an. Etwa 10% der Einwohner sind Christen. Dagegen fühlt sich die Mehrheit der Bewohner eher dem Buddhismus oder dem Taoismus zugehörig. Viele Hongkong-Chinesen bezeichnen sich aber eher als religionslos. Dennoch haben religiöse Bräuche oder Tage ihren festen Platz im Leben eines Hongkong-Chinesen. Sie machen die 600 buddhistischen und taoistischen Tempel zu nicht nur von Touristen gut besuchten Plätzen. Einer der bekanntesten buddhistischen Tempel der Umgebung Hongkongs ist Ngong Ping auf der Insel Lantau. Das Kloster Po Lin wurde 1928 eröffnet und zählt zu den wichtigsten Klöstern des Buddhismus. Neben dem Po Lin Kloster steht die weltgrößte freistehende Buddha-Statue in sitzender Haltung. Die Statue ist 43m hoch, wiegt 250 Tonnen und sitzt auf einem Lotusthron.

Am 29. Dezember 1993 wurde das Monument eingeweiht. Seither können Besucher über eine Treppe mit 268 Stufen auf die Altarplattform hochsteigen und die Statue umrunden.

Die Hände sind zu einer sogenannten Mudra geformt. Die rechte erhobene Hand weist auf die Zurückweisung des Leidens hin, die linke im Schoß ru-

hende Hand macht eine Geste des Gebens. Auf der Brust trägt der Buddha ein heiliges Glückssymbol, die Swastika.



Bild 6: Big Buddha Statue (Foto: Horst Werkle)

Literatur- und Internetquellen:

- [1] Robert Loh/Humphrey Evans – Flucht aus Rotchina, Verlag: das Beste, Stuttgart, 1964
- [2] Ralf Horlemann – Die Rückgabe Hongkongs und seine neue Verfassung, Verlag: Institut für Asienkunde, Hamburg, 1999
- [3] www.chinablog.caissa.de/die-geschichte-hongkong
- [4] www.china-mike.com
- [5] www.hongkong-gesellschaft.com
- [6] www.easyvoyage.de
- [7] www.laenderlexikon.de
- [8] www.chinaseite.de
- [9] www.wikipedia.de

Wirtschaft in Hongkong

– freie Marktwirtschaft in Chinas SAR

Theresa Görner, Carolin Wolf

1 Hongkong im Allgemeinen

Hongkong ist mit seinen 7,1 Millionen Einwohnern eine zentrale Metropole in Asien. Gleichzeitig hat Hongkong eine der höchsten Bevölkerungsdichten der Welt. Ca. 6% der Einwohner sind Ausländer und damit ist Hongkong weniger international als angenommen. Die Stadt erstreckt sich lediglich über 1.085 km². Die daraus resultierende hohe Bevölkerungsdichte stellt Hongkong vor das Problem Wohnraum zu schaffen. Die Bauindustrie ist daher besonders gefragt, vor allem im Wohnungsbau.

Neben der hohen Bevölkerungsdichte stellt die Entwicklung der Infrastruktur eine weitere Herausforderung dar. Um diese Herausforderung zu bewältigen, weist Hongkong die U-Bahnen mit der welthöchsten Verkehrsleistung pro Kilometer auf. Des Weiteren befinden sich in Hongkong der drittgrößte Containerhafen und der größte Frachtflughafen der Welt und einige der welthöchsten Hochhäuser.

Hongkong ist nach Tokio die zweitgrößte Finanzmetropole in Asien und verfügt über das höchst entwickelte Finanzsystem der Welt. Daraus lässt sich ableiten, dass Hongkong ein zentraler Standort in Sachen Wirtschaft ist – in Asien als auch in der ganzen Welt.

Aufgrund des geringen wirtschaftlichen Risikos, welches Hongkong bei Investitionen eingeht, ist das gesamte Finanzsystem, auch während einer Schuldenkrise, recht stabil. Wohingegen viele andere Metropolen ein kurzfristiges Ziel vor Augen haben, strebt Hongkong den langfristigen Erfolg an. Viele Arbeitsplätze stehen zur Verfügung und die Arbeitslosenquote war in den letzten Jahren so stark rückläufig, dass sie im Jahre 2011 lediglich bei 3,4% lag. Dies lässt sich auch auf das zurückgehende Wachstum der Be-

völkerung zurückführen. Neben dem Problem, dass immer weniger Kinder geboren werden, steigt die Lebenserwartung der Menschen auf durchschnittlich 82,8 Jahre. Dies ist die zweithöchste weltweit laut HDI (Human Development Index).

Insgesamt lässt sich sagen, dass Hongkong zu den am weitesten entwickelten und reichsten Volkswirtschaften weltweit gehört. Doch leider ist dieser Wohlstand im Vergleich zu anderen Nationen sehr ungleichmäßig verteilt.

2 Außenhandelskammer

Gemeinsam mit der Botschaft und den Konsulaten kümmert sich die Deutsche Außenhandelskammer um die Interessen der deutschen Wirtschaft in China.

Die zentrale Aufgabe der Außenhandelskammer liegt in der Unterstützung der Mitgliedsunternehmen. Sie helfen diesen beim Aufbau eines Unternehmens in Hongkong, sie vermitteln nachhaltige Kontakte und fördern den Informationsaustausch der ortansässigen Firmen durch Events und Messen.

Zu den größten ausländischen Handelskammern in Hongkong zählt die Deutsche Außenhandelskammer, Hongkong. Diese verfügt über eine breite Auswahl an Dienstleistungen, die sie ihren über 450 Mitgliedern anbieten kann. Dazu zählen das Bereitstellen des bestehenden Netzwerks und die Verbindung zu der Deutschen Handelskammer in China.

Neben beratenden und vermittelnden Tätigkeiten repräsentiert sie die Interessen der Unternehmen in den Ausschüssen der Regierung, zum Beispiel dem International Business Committee (IBC) sowie der European Chamber of Commerce, Hongkong.

Außer der Deutschen Außenhandelskammer gibt es noch weitere Institutionen, auf die sich die deutsche Wirtschaft stützen kann. Dazu gehören unter anderem die „Germany Trade and Invest – Bundesgesellschaft für

Außenwirtschaft und Standortmarketing" (GtaI), ein Büro der Deutschen Zentrale für Tourismus (DZT), mehrere Messegesellschaften sowie das Generalkonsulat.

3 Ein Land - zwei Systeme

Seit 1997 gehört Hongkong zur Volksrepublik China. Aufgrund der Sonderverwaltungszone handelt Hongkong trotz der Zugehörigkeit zu China recht autonom. Das bedeutet, dass im Gegensatz zum kommunistischen China in Hongkong der freien Marktwirtschaft beibehalten wurde.

Hongkong ist aufgrund seiner freien Wirtschaft ein interessanter Handelspartner. Außerdem gibt es ein unabhängiges Rechtssystem und Währung. Weitere Vorteile liegen im freien Kapitalfluss, freiem Warenhandel, freiem Informationsfluss sowie im einfachen Steuersystem. Das Steuersystem zeichnet sich dadurch aus, dass es keine Mehrwertsteuer gibt und eine geringere Körperschafts- (16,5%) und Einkommenssteuer (15%) im Vergleich zu Deutschland. Zudem gibt es keine Kapitalertragssteuer, keine Quellensteuer auf Dividenden und Zinserträge. Des Weiteren ist die Abwicklung von Offshore Geschäften steuerfrei.

Durch diese Autonomie ist Hongkong interessant für internationale Beziehungen im Bereich des Im- und Exports, des Dienstleistungssektors sowie des Finanzsektors.

4 Wirtschaft in Hongkong

Hongkongs Wirtschaft zeichnet sich gegenüber anderen Nationen vor allem durch die Stabilität des Finanzsystems aus. In der Wirtschaftskrise von 2008 musste Hongkong zwar auch Einbußen erleiden, diese waren jedoch weitaus geringer als in anderen Finanzzentren: Sie lagen lediglich bei -2,5%. Andere Nationen hingegen hatten stärker mit der Krise zu kämpfen. In den Jahren 2004 bis 2007 betrug das Wirtschaftswachstum in

Hongkong durchschnittlich 7%. Hongkong befindet sich seit 2010 wieder im Aufschwung und kann seitdem wieder ein positives Wachstum von 6,8% verbuchen. 2011 lag es bei 5%.

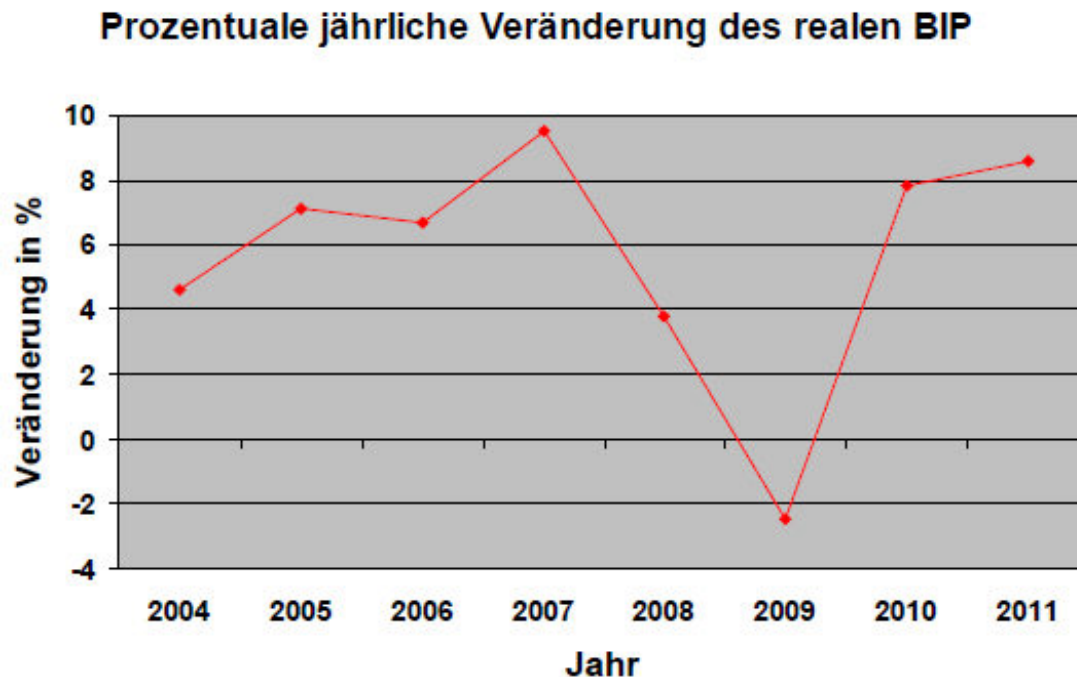


Bild 1: Prozentuale jährliche Veränderung des realen Bruttoinlandsprodukts (Quelle: Generalkonsulat der Bundesrepublik Deutschland Hongkong, Wirtschaftsdatenblatt, Jahreswirtschaftsbericht 2011, Stand: März 2012)

Hongkong ist vor allem bei den Festlandchinesen als Einkaufsmetropole und Reiseziel sehr beliebt. Diese kaufkräftigen Kunden aus Festlandchina kurbeln die Wirtschaft an. Aufgrund der Nachfrage und der vorhandenen monetären Mittel kann Hongkong weitere Infrastrukturprojekte realisieren.

Im Bereich Import kommt Europa nach China und Japan an dritter Stelle, wobei der Abstand zu Japan gering ist. Für den Import aus Europa ist vor allem Deutschland mit PKWs der Luxuskategorie verantwortlich.

Was den Export betrifft, so ist Deutschland eines der wichtigsten Abnehmerländer. Nach China, USA und Japan folgt Deutschland bereits an vierter Stelle.

Importe aus wichtigen Lieferländern (in Mrd. USD)

	2009	2010	2011
Insgesamt	345,18	431,38	482,64
China	160,18	196,13	217,53
Japan	30,31	39,51	40,84
Taiwan	22,51	28,82	30,88
Singapur	22,4	30,44	32,64
USA	18,22	22,97	27,1
EU	26,72	31,69	38,96

Regionale Verteilung der Importe 2011

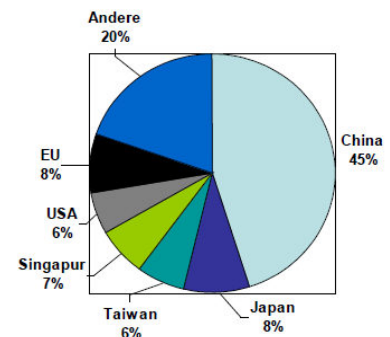


Bild 2: Importe aus wichtigen Lieferländern (Quelle: Generalkonsulat der Bundesrepublik Deutschland Hongkong, Wirtschaftsdatenblatt, Jahreswirtschaftsbericht 2011, Stand: März 2012)

Gesamtexporte in die zehn wichtigsten Abnehmerländer (Mrd. USD)

	China	USA	Japan	Deut.	Indien	Taiwan	GB	Korea	Sing.	NL	Andere	Summe
2009	162	36,6	14	10,2	6,7	7	9,7	5,5	7,1	4,8	56,8	316,5
2010	204,9	42,6	16,4	10,3	9,5	8,8	7,79	6,8	6,5	5,65	69,2	388,6
2011	224	42,4	17,3	11,4	11,9	10,9	7,5	7,9	7,2	5,4	82	427,9

Bild 3: Gesamtexporte in die zehn wichtigsten Abnehmerländer (Quelle: Generalkonsulat der Bundesrepublik Deutschland Hongkong, Wirtschaftsdatenblatt, Jahreswirtschaftsbericht 2011, Stand: März 2012)

Hongkong hat 90% seiner Produktionsstätten im Perlfussdelta. Außerdem werden 80% der Im- und Exporte des Perlfussdeltas über Hongkong abgewickelt. Dies lässt sich durch die geografisch positive Lage als auch durch Hongkongs Autonomie erklären.

Trotz der positiven wirtschaftlichen Stellung Hongkongs steht die Stadt vor zahlreichen Problemen, die gelöst werden müssen, um auch zukünftig Wohlstand und Wachstum gewährleisten zu können:

➤ Immobilienpreise:

Die Immobilienpreise steigen stetig, sodass sie schon jetzt für einen Durchschnittsverdiener unbezahlbar sind.

➤ Umweltsituation:

Die geographischen Gegebenheiten Hongkongs führen zu einer sehr dichten Besiedlung. Zusätzlich zu den sich hieraus ergebenden Umweltbelastungen, die aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte entstehen, kommt ein hoher Teil an Verschmutzung aus den benachbarten Industrieregionen des Perlflusstdeltas. Deshalb ist der Einfluss Hongkongs auf die Umweltsituation begrenzt.

Bis 2020 sollen die unten genannten Werte hinsichtlich der Umweltbelastung um folgenden Prozentsatz gesenkt werden:

- Karbonintensität: 50 – 60 %
- Treibhausgasemissionen: 19 – 33 %
- Pro-Kopf-Emissionen von Treibhausgasen: 27 – 42 %

In Chinas Märkten besteht enormes Wachstumspotential im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit. Gerade im Umweltbereich stellt sich Deutschland als kompetenter internationaler Partner dar. Es ergeben sich für deutsche Unternehmen aufgrund ihres vorhandenen Know-hows neue Geschäftsfelder in den Bereichen Umwelttechnologie und Gebäudeenergieeffizienz.

5 Beziehung Deutschland – Hongkong

In Hongkong sind über 500 deutsche Firmen oder deren Niederlassungen angesiedelt. Da Hongkong ein strategisch sinnvoller Ausgangspunkt für den asiatischen Raum ist, haben 84 der über 500 deutschen Unternehmen ihr regionales Hauptquartier in Hongkong selbst. Der Tätigkeitsschwerpunkt liegt in den Bereichen Handel, Transport, Logistik, Consulting, Bank- und Finanzdienstleistungen.

Da Hongkong zu den größten Handelsnationen zählt, gewinnen deutsche Produkte, wie PKWs der Luxuskategorie (zum Beispiel Mercedes, BMW) in Hongkong zunehmend an Beliebtheit. Im Jahr 2010 kam es zu einem Anstieg der Exporte nach Hongkong von 15,1% gegenüber dem Vorjahr. 2010 belief sich die Summe der gelieferten Waren auf 5,6 Mrd. Euro. Dazu gehörten folgende Waren: Elektronik, Maschinen, Elektrotechnik, Kunststoffe, Mess- und Regeltechnik, Chemikalien sowie Kfz und Kfz-Teile.

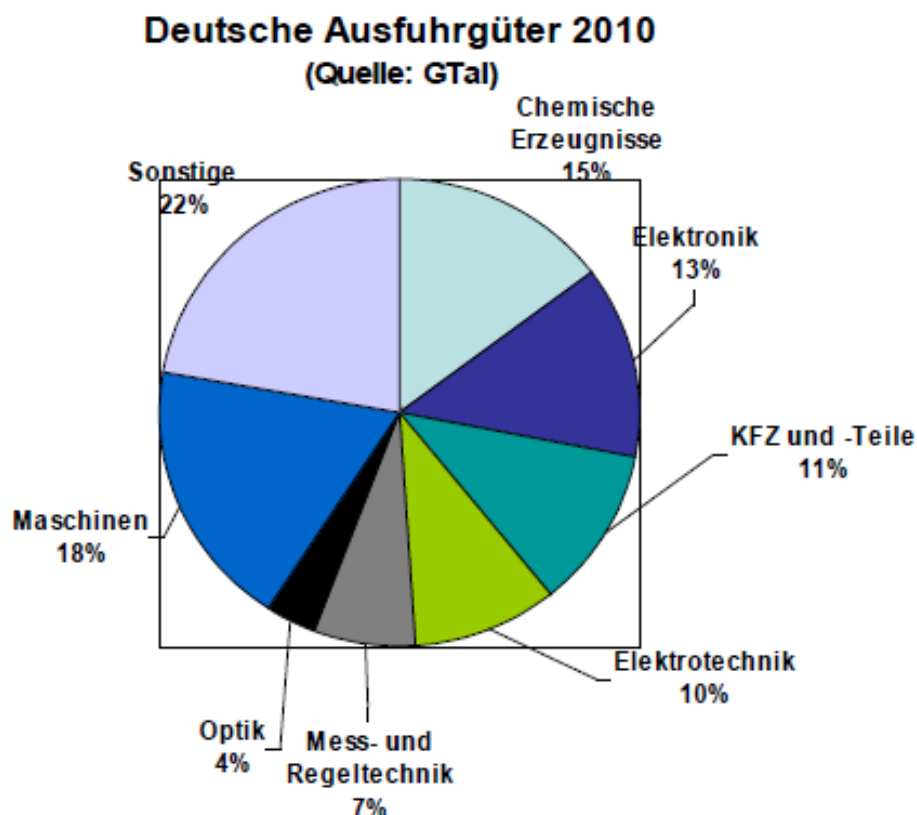


Bild 4: Deutsche Ausfuhrsgüter 2010 (Quelle: Generalkonsulat der Bundesrepublik Deutschland Hongkong, Wirtschaftsdatenblatt, Jahreswirtschaftsbericht 2011, Stand: März 2012)

In Hongkong befindet sich das bedeutendste internationale Messe- und Kongresszentrum im asiatisch-pazifischen Raum. Dort finden immer wieder internationale Messen statt, auf denen deutsche Unternehmen in einer Vielzahl vertreten sind. Die Bundesrepublik Deutschland ist im Jahr 2012 insgesamt auf neun Messen in Hongkong vertreten. Hongkong bietet mit seinen internationalen Messen gute Kontaktmöglichkeiten für den gesam-

ten asiatischen Raum und wird daher oft als Sprungbrett für Aktivitäten nach Festlandchina genutzt.

Da sich in der Vergangenheit die Zusammenarbeit von Deutschland und Hongkong bewährt hat, hat Hongkong seit 2009 eine Vertretung in Berlin. Zusätzlich betreibt die Hongkonger Wirtschafts- und Investitionsförderung ein europäisches Regionalbüro in Frankfurt.

Literatur und Internetquellen

- [1] Bundesagentur für Außenwirtschaft, Dr. Roland Rhode, 2008
- [2] Generalkonsulat der Bundesrepublik Deutschland Hongkong, Wirtschaftsdatenblatt, Jahreswirtschaftsbericht 2011, Stand: März 2012
- [2] Sabine Florian, One Country – Two Systems, November 2011
- [3] vgl. http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Hongkong/Aussenpolitik_node.html
- [4] vgl. http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Hongkong/Bilateral_node.html
- [5] vgl. http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Hongkong/Wirtschaft_node.html
- [6] vgl. http://www.auswaertiges-amt.de/sid_729804FCFB4726BB996F824A1AD13978/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/01-Nodes_Uebersichtsseiten/Hongkong_node.html
- [7] vgl. <http://china.ahk.de/de/dienstleistung/bauen-energie-umwelt/>
- [8] vgl. <http://china.ahk.de/de/marktinfo/industries/bauindustrie/>
- [9] vgl. <http://china.ahk.de/de/ueber-uns/deutsche-handelskammer/>
- [10] vgl. <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=594372.html>
- [11] vgl. http://www.hongkong.diplo.de/Vertretung/hongkong/de/05Business/Wirtschaftliche_Zusammenarbeit/Wirtschaftliche_Zusammenarbeit.html
- [12] vgl. <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/ranking-weltwirtschaftsforum-kuert-hongkong-als-top-finanplatz-a-803688.html>



Seit fast fünf Jahrzehnten planen und koordinieren wir Bauprojekte in Nigeria. Wir vereinbaren die Bedürfnisse unserer Kunden mit den speziellen Anforderungen des Landes, um eine erfolgreiche Ingenieurarbeit zu gewährleisten.

Unsere Kompetenzen:

Planungs- und Projektmanagement, Logistik, Contractservices, Maschinentechnik des Baubetriebs und Personalmanagement

- > Seit 1965 Ingenieur Erfahrung in Nigeria
- > Spezialisten für Hoch- und Tiefbau, Infrastruktur, Gas-, Öl-, und Industrieanlagen
- > Steuerung von Subunternehmen in Nigeria
- > 400 Mitarbeiter in Wiesbaden und 600 in Nigeria



Weiter Informationen unter: www.julius-berger-int.com
Oder scannen Sie per Smart-Phone den QR-Code ein



Julius Berger International GmbH, Gustav-Nachtigal-Straße 3,
65189 Wiesbaden, Telefon: +49 611 708 08



WIR SETZEN MASSSTÄBE

Dieser Anspruch hat uns zur Nummer eins im deutschen Hoch- und Ingenieurbau gemacht. Unseren Kunden bieten wir ein umfassendes Leistungsspektrum für Bauvorhaben jeder Art und Größe. Und das seit 110 Jahren mit anspruchsvollen Projekten weltweit. Uns ist es wichtig, maßgeschneidert für jede Aufgabe die beste Lösung zu finden. Ein technisch und wirtschaftlich optimales Ergebnis ist dabei unser erklärtes Ziel. Im Bereich der Partneringmodelle haben wir das im Markt bewährte Züblin teamconcept entwickelt. Es bietet moderne Vertragsformen und ermöglicht eine professionelle Projektrealisierung, von der Planung, der Finanzierung über den Bau bis hin zum Betrieb.

Ed. Züblin AG
Albstadtweg 3
70567 Stuttgart
Tel. +49 711 7883-0
Fax +49 711 7883-390
www.zueblin.de

ZÜBLIN

Hochhäuser in Hongkong

– Elemente einer weltberühmten Skyline

Isabell Hess, Melanie Wolfer

1 Allgemeines

Hongkong ist eine der am dichtesten bevölkerten Städte der Welt. Auf einer Gesamtfläche von ca. 1.100 km² leben mehr als 7 Millionen Menschen. Da jedoch die Insel Hongkong zu großen Teilen aus Bergen und Naturschutzgebieten besteht, die für den Wohnungsbau nicht geeignet sind, liegt die bebaubare Fläche der Stadt vor allem an den Küstengebieten und in den Niederungen der Täler. So ist auch die Bevölkerungsdichte von ungefähr 6400 Einwohnern pro Quadratkilometer zu erklären [23].

Um die Bewohner auf dieser kleinen Fläche unterbringen zu können, muss in Hongkong in drei Dimensionen gebaut werden: auf dem Land, auf dem Wasser und in „Richtung Himmel“ [23]. Auf dem Land bestehen fast alle Bauten aus Hochhäusern. Auf dem Wasser wird gebaut, indem Landaufschüttungen durchgeführt werden. Der neue Flughafen zum Beispiel wurde auf einer künstlich angelegten Insel erbaut. Die dritte Dimension sind die Hochhäuser selbst. Ein Haus gilt für gewöhnlich als Hochhaus, wenn es höher als 22 m ist. Insgesamt hat Hongkong mehr als 7500 Hochhäuser, von denen mehr als 250 über 150 m hoch sind. Durch die knappe Wohnraumsituation ergeben sich überdimensional hohe Mietpreise [12].

Der Beginn des Hochhausbaus in Hongkong war im Jahre 1935 mit der Hauptverwaltung der „Hong Kong and Shanghai Banking Cooperation“. Erst nach 1950 wurden auch weitere Gebäude aufgrund der geringen Wohnfläche und der enorm hohen Grundstückspreise in die Höhe gebaut. In den 1980er Jahren kam es zum ersten Bauboom, während dem, im Vergleich zu heute, noch recht kleine Wolkenkratzer gebaut wurden.

Mit der Verlegung des Flughafens aus der Stadt auf die künstliche Insel Chek Lap Kok im Jahr 1998 begann für Hongkong ein neues Zeitalter des Bauens, denn ab jetzt waren die bis dato geltenden restriktiven Baubeschränkungen aufgehoben. So kam es zu Beginn des 21. Jahrhunderts zu einem zweiten, noch größeren Bauboom der 40 Hochhäuser mit mehr als 200 m Höhe umfasste [12].



Bild 1: Blick vom Victoria Peak auf die beleuchtete Innenstadt Hong Kongs
(Foto: Theresa Görner)

Eine Besonderheit vieler Gebäude der Stadt ist, dass sie nach Feng Shui Maßstäben gebaut werden. Feng Shui bedeutet übersetzt Wind und Wasser. Auf die Gebäude übertragen heißt das, dass die Gebäude Wind und Wasser folgen und diesen nicht entgegenstehen sollen. Die Hongkong Chinesen benutzen Feng Shui dafür, um eine für sie perfekte Umwelt zu schaffen. Hongkong ist schon landschaftlich gesehen mit einem guten Feng Shui gesegnet. Die Berge, die die Stadt umgeben, sind groß und rund und stehen somit für Reichtum. Das beste Feng Shui in Hongkong findet man je-

doch bei der „Hong Kong and Shanghai Banking Cooperation“ (HSBC) [13], [23].

Durch die Lage am Victoria Harbour hat Hongkong eine der schönsten Sky-lines der Welt. Einige der wichtigsten Gebäude werden im Folgenden vorgestellt.

2 International Commerce Centre (ICC)

Fertigstellungsjahr:	2010
Bauzeit:	8 Jahre
Höhe:	484 m
Etagen:	118 [19]

Das höchste Gebäude Hongkongs, der ICC Tower, liegt am neu aufgeschütteten Urban Square in West Kowloon. Hier steht er neben einer U-Bahnstation und neu geschaffenen Büro- und Einzelhandelsflächen im Zentrum zwischen Hongkong City und dem Flughafen Chep Lap Kok als Herzstück des neu geschaffenen Areals und bildet gleichzeitig zusammen mit dem IFC-Tower auf Hongkong Island das Tor zum Victoria Harbour [20].

Neben Büroflächen und einer Shopping Mall beinhaltet das vierthöchste Gebäude der Welt das derzeit höchste Hotel der Welt: Das fünf-Sterne-Luxushotel Ritz Carlton Hongkong. Die hoteleigene Bar im 118. Stockwerk



Bild 2: Blick vom Victoria Harbour auf das ICC (Foto: Melanie Wolfer)

des Towers ist auch für Besucher geöffnet und bietet einen atemberaubenden Ausblick auf den Victoria Harbour und die Skyline von Hongkong Island. Ein echter Geheimtipp für Gäste Hongkongs [12], [21].

Der Entwurf des Architekturbüros Kohn Peterson Fox gewann im Jahr 2000 den beschränkten Wettbewerb an dem weitere namhafte Architekten beteiligt waren [22].

Das schlicht gehaltene Gebäude beruht auf einem quadratischen Grundriss, der durch seine variierende Kantenlänge eine für den Betrachter interessante, konvex verlaufende Fassadenform besitzt [2].

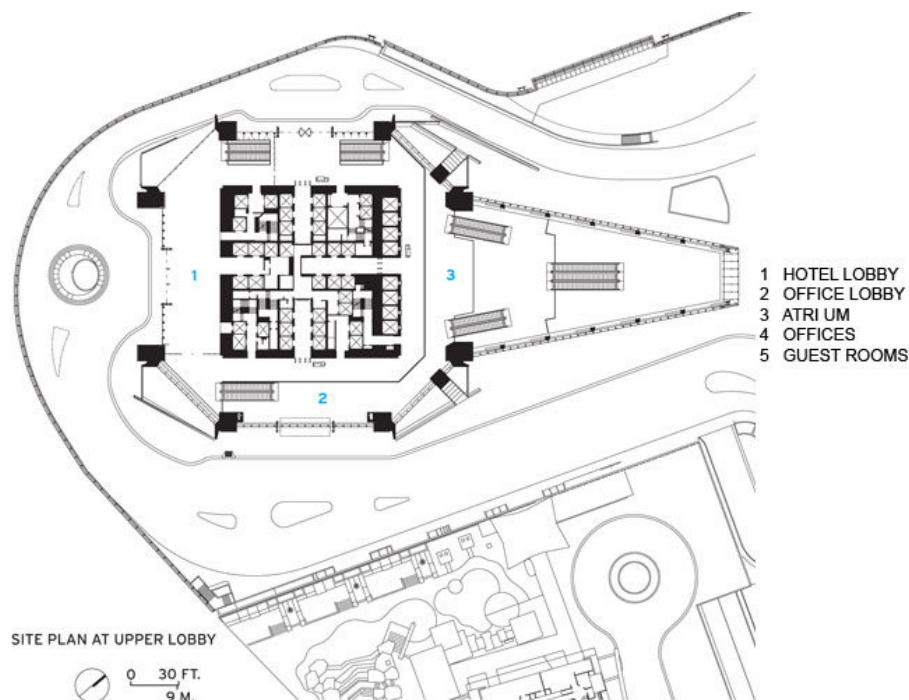


Bild 3: Grundriss (Foto: <http://archrecord.construction.com/projects/portfolio/2012/05/images/International-Commerce-Centre-20.jpg>)

Eine Stahlkonstruktion bildet zusammen mit einem massiven Stahlbetonkern, in dem sämtliche Versorgungsleitungen sowie Aufzugsschächte enthalten sind, das Tragwerk des Wolkenkratzers. Die überlappenden Glaspанnellen der Glasfassade, die auf der Nordseite ein beeindruckendes Atrium ausbilden, sind einem Drachenschwanz nachempfunden. Die Idee, das At-

rium in dieser Form zu gestalten, findet seinen Ursprung im Namen des Stadtteils Kowloon, was übersetzt Neun Drachen bedeutet [22].

Der Bauherr, die Sun Hung Kai Real Estate Agency Limited, wünschte sich für den Neubau 2002 ein nachhaltiges Gesamtkonzept welches den heutigen bauphysikalischen Anforderungen gerecht wird. So entstand mit dem ICC ein Vorzeigeobjekt für Hongkong, dass den BEAM (Building Environmental Assessment Method) Platin Standard erfüllt [2].

Neben Tragwerk und Design ist bei Gebäuden dieser Höhe die Planung der Aufzugstechnik von großer Bedeutung. Möglichst wenig Transportmittel müssen viele Menschen schnell in die verschiedenen Stockwerke des Wolkenkratzers bringen und das auf möglichst geringer Fläche um keine kostbaren Nutzflächen des Gebäudes zu verschwenden. Im International Commerce Centre Hongkong ist dies dank der Koppelung von Hochleistungsaufzügen und einem intelligenten Verkehrswegemanagementsystem gelungen.

Insgesamt 83 Aufzüge transportieren die bis zu 30000 Besucher und Angestellten, die das ICC täglich betreten, an den gewünschten Zielort. Der untere Abschnitt des Gebäudes wird von insgesamt 24 Anlagen bedient, der obere Abschnitt von 59 Aufzügen. Um die Effizienz des Transportsystems zu gewährleisten sind 40 Anlagen als Doppelstockaufzüge ausgebildet. Dies ermöglicht die Bedienung von zwei Stockwerken bei nur einem Halt und den Transport der doppelten Menschenanzahl in nur einem Aufzugsschacht. Außerdem macht die enorme Geschwindigkeit der Anlagen eine Fahrt in den 118. Stock in nur 54 Sekunden möglich. Neben den Hochleistungsaufzügen ist das intelligente Verkehrsmanagementsystem für den staufreien Betrieb verantwortlich. Die Auswahl des Zielstockwerks beim Einstieg und das zentrale Weiterleiten beim Umsteigen in andere Aufzüge macht das Bündeln von Gruppen mit demselben Ziel möglich und unnötige Zwischenhalte werden vermieden [2].

3 Two International Finance Centre (2IFC)

Fertigstellungsjahr: 2003
Bauzeit: 3 Jahre
Höhe: 412 m
Etagen: 86

Der Gebäudekomplex des International Finance Centre, kurz IFC, besteht insgesamt aus drei Hochhäusern. Zum einen aus dem „Four Season Hotel and Suites“, zum anderen aus dem „One International Finance Centre“, sowie dem Hauptgebäude „Two International Finance Centre.“

Das 206 m hohe „Four Seasons and Suites“, welches 2005 eröffnet wurde, bietet auf seinen 55 Stockwerken



Platz für 399 Suiten und 519 **Bild 3:** Blick auf das 2IFC (Foto: Melanie Wolfer) Service Apartments. 1999 wurde das „älteste“ Hochhaus im Komplex des IFC, das „One International Finance Center“, fertiggestellt. Mit 210 m Höhe und 38 Stockwerken ist es das zweitgrößte Gebäude in diesem Komplex [15].

412 m Höhe, 88 Stockwerke, 62 Aufzüge, 185805 m² Nutzfläche, 11000 Fenster, 500000 Tonnen Gesamtgewicht und 3 Jahre Bauzeit, dies sind die beeindruckenden Zahlen des vom Zeitpunkt seiner Fertigstellung bis ins Jahr 2010 höchsten Gebäudes Hongkongs [23].

Der argentinisch-amerikanische Architekt César Pelli, welcher 1926 in San Miguel de Tucumán geboren wurde, hatte bereits mit seinem Architekturbüro César Pelli & Associates Architects beim Bau der Petronas Towers in Kuala Lumpur sowie dem World Finance Centre in New York City Erfahrungen im Planen von Wolkenkratzern gesammelt [18]. Er entwarf das 2IFC als ein klassisches Hochhaus in Pylonform, das sich durch seine Symmetrie zur Spitze hin abstuft, durch Rücksprünge auf den gesamten Längen der Ecken zusätzlich profiliert und in einer offenen Krone aus aluminiumverkleideten Stahlmasten mündet, welche als „Zaun“ die Finger einer zum Himmel greifenden Hand symbolisieren und für die Mentalität der Hongkong Chinesen stehen soll [23].

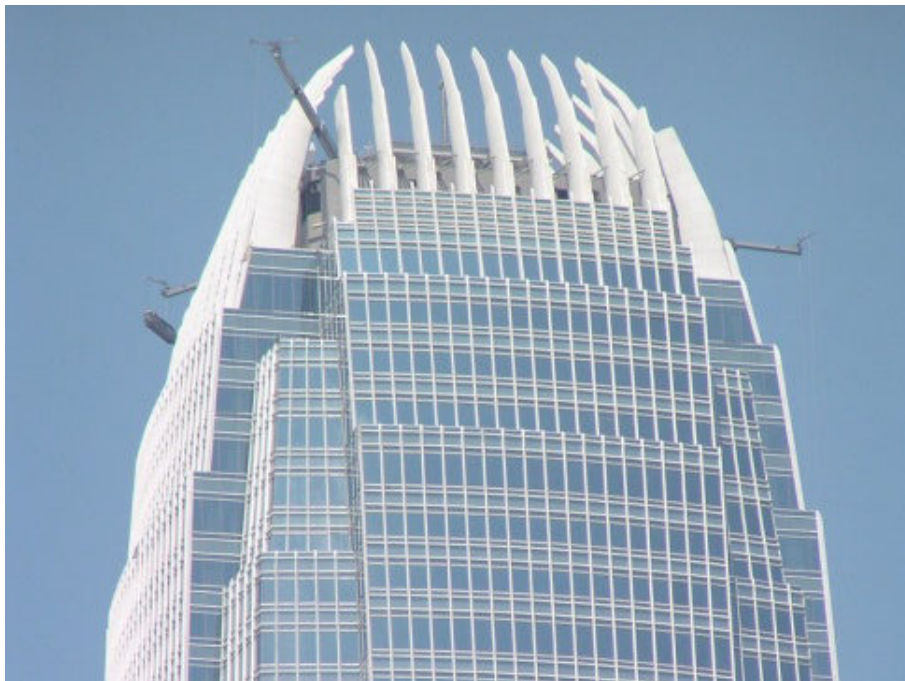


Bild 4: Finger, die nach dem Himmel greifen
(Bild: <http://i1.trekearth.com/photos/1091/ifc-blue-01.jpg>)

Das Hochhaus wurde auf einer 20 Hektar großen, eigens aufgeschütteten Insel errichtet [23]. Der Stahlbetonkern des Gebäudes und die Stahlbeton-Verbundstützen tragen die Lasten der Geschossdecken ab. Alle 20 bis 25 Geschosse fangen Fachwerkausleger, die jeweils die Höhe von zwei Etagen einnehmen, die Lasten der darüber liegenden Stockwerke ab. Unterhalb

dieser Fachwerkträger sind die, nach den Bauvorschriften Hongkongs von Nutzung frei zu haltenden Fluchtgeschosse, angeordnet [16].

Die Etagen 14 und 24 wurden ausgelassen, da diese Zahlen auf chinesisch ausgesprochen so viel bedeuten wie „du musst sterben“ beziehungsweise „leicht zu sterben“. Dadurch hat das Gebäude 86 Etagen aber 88 Geschosse. Die 62 Aufzüge sind doppelstöckig und erreichen bei einer Geschwindigkeit von zwei Stockwerken pro Sekunde das oberste Geschoss innerhalb einer Minute [14].

Der derzeit sechsthöchste Wolkenkratzer der Welt beherbergt neben der „Hongkong Monetary Authority“, der Währungsbehörde der Stadt, noch ein vierstöckiges Einkaufszentrum. In diesem befinden sich 200 Geschäfte mit Premiummarken und der 1400 m² große Zara Store, sowie Hongkongs ersten Apple Store mit 400 Angestellten. Außerdem besitzt das Gebäude eigene Anschlüsse an das öffentliche Verkehrsnetz, wie zum Beispiel den Expressbahnhof im Untergeschoss, von dem aus der Flughafen in nur 23 Minuten erreicht werden kann, sowie eine Anlegestelle für die Fähren nach Kowloon [14].



Bild 6: Hongkongs ältester Wolkenkratzer (Foto: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/38/HK_HSBC_Main_Building_2008.jpg/450px-HK_HSBC_Main_Building_2008.jpg)

4 Hong Kong and Shanghai Banking Cooperation (HSBC)

Fertigstellungsjahr:	1986
Bauzeit:	3 Jahre
Höhe:	179 m
Etagen:	47

Das erste HSBC-Gebäude wurde 1933 in Hongkong gebaut. Mit seinen 66 m Höhe und seinen 13 Stockwerken galt es schon damals als Hochhaus. 1983 jedoch musste es seinem Nachfolger weichen. Der ursprüngliche Plan der Auftraggeber war, dass das alte Gebäude bestehen bleibt und nur stückweise zurückgebaut wird, während die neue Hauptverwaltung drum herum aufgebaut werden sollte. Nach dem Architektenwettbewerb und dem Auftragszuschlag für Norman Foster entschied sich jedoch die HSBC, das alte Gebäude abzureißen und „das beste Bankgebäude der Welt“ zu errichten [4].

Das 1986 fertig gestellte Gebäude ist an paarweise stehenden Stahlmasten aufgehängt, die in drei Zonen angeordnet sind. Die Zonen sind dabei unterschiedlich hoch, eine ist im 28., eine im 35. und eine im 41. Stockwerk. Fachwerkbinder, die sich über zwei Geschosse erstrecken, verbinden an fünf Stellen des Gebäudes die Masten miteinander.

An diesen Fachwerkbindern sind die Stockwerkgruppen aufgehängt, deren Höhen sich von acht Geschossen auf Straßenniveau zu vier Geschossen in der Spitze minimieren. Dieses gestaffelte Profil führt zu unterschiedlichen Breiten und Tiefen der Innenräume, begrünten Dachterrassen und einer markanten Gebäudesilhouette [5].



Bild 7: Fachwerkbinder über zwei Stockwerke
(Foto: Lampugnani (1993), S. 27)

Der Innenraum ist so konzipiert, dass eine große Flexibilität vorhanden ist. Jede Wand und jeder Boden kann bewegt werden, alle technischen Teile können somit ausgetauscht, erneuert oder repariert werden, ohne dass auch nur das Geringste zerstört werden muss [23]. Außerdem versuchte hier der Architekt Norman Foster die Spannungen zwischen privaten und öffentlichen Räumen auszugleichen. Dazu teilte er das Gebäude in drei Teile auf: die öffentliche Sockelzone mit einem 12 m hohen Fußgängerdurchgang. Von dort aus führen zwei Rolltreppen in den zentralen Bereich und das über zehnstöckige Atrium, welches halb öffentlich und halb privat ist. Der dritte Abschnitt befindet sich in den oberen Etagen des Gebäudes, in dem sich private und halb private Bereiche für die leitenden Bankangestellten befinden [5].

Auch viele technische Neuerungen wurden angebracht, z.B. wird zur Gebäudekühlung Meerwasser verwendet. Besonders erwähnenswert ist jedoch die computergesteuerte „sunscoop“ Anlage auf dem Dach. Dabei fangen 480 Spiegel, die in zwanzig Kombinationen eingestellt werden können, die

Sonnenstrahlen ein und reflektieren sie in das Innere der Bank. Durch diese Anlage spart die HSBC jährlich mehrere 1000 US-Dollar an Strom. Eine weitere Innovation ist der sogenannte „document train“. Diese Züge funktionieren wie Briefkästen, die auf Schienen durch das ganze Gebäude fahren. Insgesamt gibt es 120 Züge, die sich auch zusammenschließen können. Auf diese Weise können täglich mehr als 3000 Dokumente ausgetauscht werden, ohne dass Mitarbeiter ihren Arbeitsplatz verlassen müssen. Die Schienen haben eine Gesamtlänge von 543 m und sind so stabil, dass die Züge sogar auf dem Kopf fahren können [23].

Die Fassade besteht aus einer Mischung von konstruktiven und transparenten Elementen, zu dem das Hong Kong Institute of Architects (HKIA) schrieb:

„Zur Beschreibung des höhlenartigen Innenraums und der beim Bau verwendeten High-Tech-Elemente wurden verschiedene Analogien herangezogen: angefangen beim Stahlbaukasten über die gotische Kathedrale bis hin zum Raumschiff. Im Kontext vor Ort wirkt die Bank jedoch überraschend zurückhaltend. Das kriegsschiffsgraue Äußere ist himmelweit entfernt von seinen extravaganten Nachbarn; verglichen mit deren polierten Granit- und Spiegelfassaden wirkt der Bau selbst an einem hellen Sommertag eher matt. In einem, nicht dem Understatement verpflichteten Gemeinwesen, zeichnet sich die Bank durch eine unaufdringliche und doch anspruchsvolle Auffassung von Architektur in der besten Tradition der Meister der Moderne aus. Die Zeit wird zeigen, ob sich dieser Stil als Alternative zur traditionell bevorzugten Prächtigkeit behaupten kann oder ob er als bloße Erinnerung an eine weitere Epoche und deren Kultur überdauert“ [5].

Das Gebäude ist ein Symbol für die Hongkong Chinesen, nicht nur wegen seiner Form und der Repräsentation Hongkongs sondern auch wegen des

guten Feng Shui's des Gebäudes. Um dieses gute Feng Shui zu erreichen, wurde die Lage bereits aufgestellter Rolltreppen verändert und diese nach den Angaben des Feng-Shui-Meisters in einem anderen Winkel zueinander aufgestellt. Die Eingangshalle der Bank wurde einem Strand nachgebaut, denn Wasser bringt Geld in die Kassen. Damit das Wasser auch sichtbar ist und bleibt wurde ein Vertrag aufgesetzt, der versichert, dass die Sicht des Hauptquartiers auf Lebenszeit unverbaut bleibt. Die zwei Bronzelöwen vor dem Eingang haben ebenfalls etwas mit Feng Shui zu tun: Sie gelten als Glücksbringer in Hongkong, deswegen sieht man auch oft junge Paare, die über die Köpfe oder die Tatzen der Löwen streicheln und sich davon eine längere Beziehung erhoffen [13][23].

Für Norman Foster war dieses Projekt eine neue Herausforderung. Es war das erste Hochhaus das er plante. Foster wurde 1935 in Manchester geboren, studierte dort bis 1961 Architektur. Danach machte er seinen Master an der Yale University. 1967 gründete er zusammen mit seiner Frau zuerst die Firma Foster Associates, die später zu einem internationalen Büro namens Sir Norman Foster & Partners wurde. Er bekam viele Auszeichnungen und gewann insgesamt 15 inter-



Bild 8: Norman Foster (Foto: <http://www.fosterandpartners.com/content/team/11/0.jpg>)

nationale Architekturwettbewerbe. Einige seiner bekanntesten Bauwerke sind z.B. der Commerzbank Tower in Frankfurt am Main, das Glasdach des Reichtags in Berlin oder auch der neue Flughafen Chek Lap Kok in Hongkong. Auch das neue World Trade Center in New York hat er entworfen, das 2014 fertiggestellt werden soll [4].

5 Bank of China

Fertigstellungsjahr: 1990
Bauzeit: 5 Jahre
Höhe: 369 m[1]
Etagen: 70

Im Herzen der Stadt, direkt am Hongkong Park gelegen, ragt das Gebäude der Bank of China in die Höhe. Der Bau des Architekten Ieoh Ming Pei symbolisiert den „selbst auferlegten Effizienzanspruch der Nation“[7] Chinas, denn die Baukosten betrugen bei etwa doppelter Höhe nur etwa ein Fünftel des HSBC-Gebäudes [1].

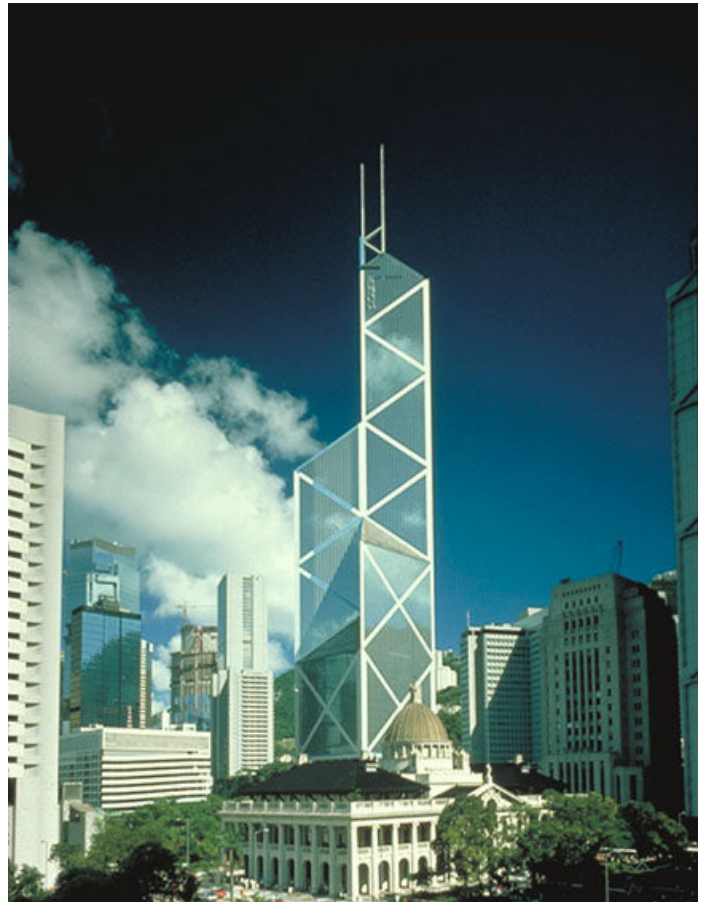


Bild 9: Blick auf das Bankgebäude
(Foto: Lepik, (2004), S. 111)

Der Turm verjüngt sich himmelwärts in drei Stufen: So reduziert sich die Geschossfläche, ausgehend von einem quadratischen Grundriss um je einen Quadranten je Stufe und schraubt sich so in die Höhe. Die Reduzierung um den ersten Quadranten erfolgt im 17. Stockwerk auf der Nordseite (zum Hafen hin gewandt) des Gebäudes. Hier ergibt sich eine über 7 Etagen hohe Atriumlounge, die als Aufenthaltsbereich für leitende Angestellte der Bank of China genutzt wird. In der 38. Etage folgt der westliche Quadrant des Turms der Verjüngung, im 51. Stockwerk das Östliche. Die Südansicht des Turms ragt über die gesamte Gebäudehöhe über die umliegenden Gebäude heraus und gibt den Blick auf den Victoria Peak frei [5].

Im 70. Stockwerk des Turms wurde die Penthouse Lounge der Bank of China eingerichtet. Diese bietet den Besuchern weite Ausblicke über den Victoria Harbour, den Central District, Wan Chai sowie Kowloon [5][6].

Die durch die zahlreichen Verjüngungen entstandene unregelmäßige Fassade ist mit oxidierten Aluminiumtafeln verkleidet, die in abwechslungsreichem Zusammenspiel umliegende Gebäude und Natur sowie Himmel und Sonne widerspiegeln. Die Vorhangfassade verkleidet die durch die Diagonalverstrebung im Tragwerk entstandenen X-Formen, welche im Feng Shui geprägten China als stark negativ gelten [5]. Feng Shui Experten kritisieren daher das Gebäude wegen der vielen in der Fassade enthaltenen Dreiecke [10].

Gebäude sind in Hongkong stärkeren Belastungen ausgesetzt als an anderen Standorten auf der Welt. So muss das Tragwerk der Bank of China doppelt so starken Taifun-Winden stand halten wie beispielsweise Hochhäuser in New York oder Chicago. Durch die Verbindung von Stahl und Beton wurden hier zwei Tragsysteme vereint. So konnten Windlasten und vertikale Lasten des Gebäudes aufgenommen werden [11].

Der gebürtige Chinese I. M. Pei ist als einer der besten Architekten der klassischen Moderne bekannt. Als Assistenz-Professor unter Walter Gropius an der Universität in Harvard lehrte er den Grundgedanken des Bauhaus-Stils, welcher im Gebäude der Bank of China sowie auch in weiteren bekannten Bauwerken Pei's zu erkennen ist. Darunter sind zum Beispiel die National Gallery of Arts in Washington oder der Erweiterungsbau des Grand Louvre in Paris zu nennen [9].

Literatur und Internetquellen

- [1] Campi, Mario, ETH Zurich Department of Architecture: Skyscrapers – An Architectural Type of Modern Urbanism, Birkhäuser, Basel 2000
- [2] Deutsche Bauzeitschrift, Meyer, Die Vertikale Kleinstadt Aufzugsplanung im ICC Hong Kong, 7/2011
- [3] Flierl, Bruno : Hundert Jahre Hochhäuser – Hochhaus und Stadt im 20. Jahrhundert, Verlag Bauwesen, Berlin, 2000
- [4] Haberlik, Christina: 50 Klassiker – Architektur des 20. Jahrhunderts, Gerstenberg Verlag, Hildesheim 2001
- [5] Lampugnani, Vittorio Magnago: Hongkong Architektur – die Ästhetik der Dichte, Prestel-Verlag, München, 1993
- [6] Lepik, Andreas: Skyscrapers, Prestel-Verlag, München 2004
- [7] Museum für Gestaltung Zürich, Janser, Andreas: Hochhaus Wunsch und Wirklichkeit, Hatje-Cantz Verlag, Ostfildern 2011
- [8] Reis, Albert : Hochhäuser – Eine internationale Dokumentation, Band 1, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 1999
- [9] Wiseman, Carter: I.M. Pei, a profile in American Architecture, Edition Stemmler Verlag Photographie AG, Schaffhausen 1990
- [10] Krücker, Franz Josef: Hongkong, Macau, Polyglott Verlag GmbH, München 2001
- [11] Jodidio Philipp, Adams Strong Janet: I. M. Pei: Complete Works, Rizzoli, New York 2008
- [12] <http://de.hong-kong-macao.com/index.php/sehenswuerdigkeiten/hong-kong-skyline/37/>
- [13] <http://www.merian.de/magazin/hongkong-architektur-nach-feng-shui.html>
- [14] <http://www.die-wolkenkratzer.de/buildings/two-international-finance-centre.html>
- [15] <http://www.aviewoncities.com/hongkong/twoifc.htm>
- [16] <http://www.detail.de/architektur/themen/international-finance-centre-two-in-hongkong-011902.html>
- [17] http://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen_Wolkenkratzer_von_Pelli_in_Hongkong_eroeffnet_13895.html?action=suche&s_text=international+finance+centre&epp=10&backurl=http%3A%2F%2Fwww.baunetz.de%2Fmeldungen%2Fsuche.html%3Faction%3Dsuche%26s_text%3Dinternational%2Bfinance%2Bcentre%26showall%3D0%26epp%3D10
- [18] <http://pcparch.com/firm/people/cesar-pelli-faia>
- [19] <http://www.kpf.com/project.asp?S=1&ID=36>
- [20] http://www.arup.com/Home/Projects/International_Commerce_Center_Hong_Kong.aspx
- [21] <http://www.ritzcarlton.com/en/Properties/HongKong/Dining/ozone/Default.htm>
- [22] <http://archrecord.construction.com/projects/portfolio/2012/05/international-commerce-centre.asp>

Filmquellen:

- [23] National Geographic – Megacities: Hongkong



Mit uns können Sie rechnen. In der Tragwerksplanung ebenso wie in der Bautechnischen Prüfung und Instandhaltung - national und international. Und bei allem, das wir tun, verfolgen wir nur ein Ziel: Die Vorgaben von Bauherren und Architekten weltweit in möglichst sichere, wirtschaftliche und filigrane Bauwerke umzusetzen.

Mit 35 Mitarbeitern und Büros in Horb am Neckar und São Paulo (Brasilien) zählen wir zu den führenden Ingenieurgesellschaften. Wir bieten fortwährend Praktikumsplätze und freuen uns auch sonst jederzeit über Verstärkungen für unser Team. Gerne reden wir auch mit Ihnen über Ihre persönlichen Entwicklungsmöglichkeiten.



+Das Plus an Sicherheit.



Reck+Gass Ingenieurgesellschaft
72160 Horb am Neckar | www.reck-gass.de

Hysan Place und das Tamar Development Project

– Hongkonger Fassaden mit deutschem Know-How

Marco Bea, Björn Fries, Regina Würtz

1 Firma Gartner

Im Jahr 1868 gründete Josef Gartner die Firma als Schlossereibetrieb im bayrischen Gundelfingen/Donau. Zwischen 1950 und 1990 expandierte die Firma in den europäischen und asiatischen Märkten. Dadurch wurde Gartner zu einer der weltweit führenden Fassadenbauunternehmen. Im Jahr 2001 wurde die Firma Gartner zu einem Mitglied des Permasteelisa - Konzerns. Mit insgesamt mehr als 1.200 Mitarbeitern zählt Gartner heute zu den weltweit führenden Fassadenbauern. In Deutschland beschäftigt Gartner am Stammsitz in Gundelfingen 655 Mitarbeiter. Wichtige Tochtergesellschaften hat die Firma Gartner z.B. in Großbritannien, der Schweiz, Russland, Hongkong und den USA. Die Firma bietet ein breites Spektrum an Serviceleistungen. Von Beraten und Planung, Montage bis zu Forschung oder Logistik bietet die Firma eigentlich alles was mit dem Fassadenbau zu tun hat. Aus diesem Grund wurde die Firma auch für die Bauprojekte in Hongkong ausgewählt. In Deutschland war bzw. ist Gartner an der BMW-Welt München und der Elbphilharmonie Hamburg beteiligt.



Bild 1: BMW-Welt München
(Foto: www.eckelt.at)



Bild 2: Elbphilharmonie Hamburg (Foto: <http://de.wikipedia.org>)

2 Fassadenarten und ihre Eigenschaften

2.1 Einschalige Fassade aus Aluminium

Die einschaligen Vorhangfassaden sind entweder vollelementiert oder werden als Pfosten-Riegel-Konstruktion gebaut. Die einschalige Fassade kann auf alle Arten von maßgeschneiderten, vollelementierten Systemen, ob mit XXL-Formaten oder als



Bild 3: (Foto: <http://josef-gartner.permasteelisa-group.com>)

komplexe dreidimensional geformte Geometrie, ausgeführt werden. Um eine aktuelle Leistungsanforderung zu erzielen, werden Dreifachverglasungen und gut isolierte Paneelen aus Aluminium und Edelstahlblechen, Stein, glasfaserverstärkter Beton, etc. verwendet. Des Weiteren werden tragende transparente Glasaufbauten mit thermisch getrennten Rahmenkomponenten entwickelt.

Weitere Besonderheiten und Anforderungen für die einschalige Fassade sind zum Beispiel:

- Feste oder einstellbare, externe und interne Sonnenschutzsysteme (z.B. Jalousien)
- Diverse Flügel oder Klappen zum Öffnen für die natürliche Belüftung
- Einbruchshemmung, Beschusshemmung, Brandschutz
- Integration von Lichtsystemen für dekorative und Medienfassaden
- Integration von Komponenten zum Heizen- und Kühlen wie z.B. Klimageräte

2.2 „Closed Cavity Facades“

Die „Closed Cavity Facades“ ist eine Art Zweite-Haut-Fassade, bei welcher der Zwischenraum zwischen Innen- und Außenhaut komplett geschlossen ist. Dem Fassadenzwischenraum wird konstant trockene und saubere Luft zugeführt, um Kondensat an der Fassade zu



Bild 4: (Foto: <http://josef-gartner.permasteelisa-group.com>)

vermeiden. Durch eine Steuerelektronik wird das Außenklima ständig überwacht, um die erzeugte Trockenluftmenge entsprechend anzupassen. Dadurch wird der Energieverbrauch auf ein Minimum reduziert. Das System der „Closed Cavity Facades“ (CCF) ist einfach und effizient aufgebaut und ist eine neue energiesparende Fassade. Durch die Verwendung von hochtransparenten Gläsern entsteht eine Fassade mit einzigartiger Transparenz. Da durch die hochtransparenten Gläser auf die dunkle Sonnenschutzbeschichtung verzichtet wird, ermöglicht das CCF-System in den geschützten Fassadenzwischenraum den Einsatz hocheffizienter Sonnenschutzanlagen mit Steuerung oder Lichtlenkung, sowie Retroreflexion. Außerdem bietet dieses Fassadensystem einen sehr guten sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz. Zusammen mit den hochtransparenten Gläsern und der guten Klimatisierung erfüllt die CCF-Fassade die höchsten Ansprüche an den Komfort. Eine wichtige Eigenschaft der CCF-Fassade ist, dass alle Regelungseinheiten wartungsfrei ausgelegt sind, und da der Fassadenzwischenraum vor Schmutz geschützt ist muss er nicht gereinigt werden.

2.3 Stahlfassaden

Die Nachfrage nach Stahl-Glas-Konstruktionen wird immer mehr gefordert zum Beispiel an Flughäfen, Kongresszentren, etc. Hierbei ist zu beachten, dass die Tragstrukturen leichte, feingliedrige geometrische Formen mit besonders günstigem Tragverhalten sind. Durch eine exakt gefertigte Stahlkomponente können die Glaseinheiten direkt auf der Stahlstruktur fixiert werden und machen zusätzliche Aluminiumrahmen überflüssig. Dank dieses Konzeptes bietet die Stahlfassade ein hervorragendes Lichtverhältnis und einen optimalen Materialeinsatz.



Bild 5: (Foto: <http://josef-gartner.permasteelisagroup.com>)

Weitere Besonderheiten und Anforderungen von Stahlfassaden sind zum Beispiel:

- Feste oder einstellbare, externe und interne Sonnenschutzsysteme z.B. Jalousien
- Diverse Flügel oder Klappen zum Öffnen für die natürliche Belüftung
- Einbruchshemmung, Beschusshemmung, Brandschutz
- Integration von Komponenten zum Heizen, Kühlen und Klimageräte
- Integration elektrischer Verkabelungen oder Sprinkieranlagen

2.4 Integrierte Fassaden

Diese Fassadentechnik wurde im Jahre 1968 von der Josef Gartner GmbH patentiert. Neben der Hauptfunktion der Fassaden, nämlich als Tragwerk für die Verglasung zu dienen, hat diese Fassade eine Zusatzfunktion. Die Rahmenkomponenten werden zur Heizung und Kühlung mit Wasser durchströmt. Durch dieses Verfahren kann weitestgehend auf Heizkörper und Klimaanlage verzichtet werden. Die integrierte Fassade hat die Eigenschaft, ein angenehmes Raumklima auch in der Nähe der Glasflächen zu erzeugen, sowie eine effiziente Raumnutzung. Auch in hohen Räumen wie



Bild 6: (Foto: <http://josef-gartner.permasteelisa-group.com>)

zum Beispiel Hallen, Galerien, verhindert die Fassade fallende Kaltluftströme. Außerdem verhindert die Fassade Kondensatbildung bei Glasdächern, Kuppeln oder Bereichen mit hoher Luftfeuchtigkeit (z.B. Schwimmbäder).

Darüber hinaus erfüllt die Fassade hohe hygienische Anforderungen und wird deshalb auch in Krankenhäusern verwendet. Eine der wichtigsten Eigenschaften ist der sparsame Umgang mit natürlichen Ressourcen durch die Senkung des Energieverbrauches. Alle Eigenschaften der integrierten Fassaden werden durch vollelementierte, vorgefertigte Rahmenelemente sowie durch ein geschlossenes Wasserkreislaufsystem mit mechanischen oder elektronischen Ventilen und einer sehr guten thermischen Trennung zwischen innerem und äußerem Rahmenanteil erreicht.

2.5 Filigrane Stahlfassaden

Das Ziel einer Stahl-Glas-Konstruktion ist es, eine möglichst hohe Transparenz zu erreichen. Daher werden die Konstruktionssysteme immer filigraner. Hierzu werden zunehmend normalkraftbeanspruchte Tragwerke verwendet, da sie zum Abtrag von Lasten geringere Profilabmessungen benötigen als biegebeanspruchte Tragwerke. Die bei Normalkräften auftretenden Beanspruchungen wirken als Druck- und Zugkräfte. Daraus entstehen filigrane Glaskonstruktionen, die sowohl im Fassaden- als auch im Dachbereich Verwendung finden.



Bild 7: (Foto: <http://josef-gartner.permasteelisagroup.com>)

2.6 Zweite-Haut-Fassade aus Aluminium

Die zweischalige Zweite-Haut-Fassade soll ein natürliches Raumklima ermöglichen und dabei gleichzeitig eine möglichst gute Ausleuchtung und thermischen Komfort bieten. Ein gestiegenes Umweltbewusstsein kommt durch eine stärkere Bindung an die natürliche Umgebung des Gebäudes zum Ausdruck. Ebenso umweltfreundlich ist der sparsame Umgang mit Rohstoffen durch die Senkung des Energieverbrauchs und die damit verbundene Reduzierung der Betriebskosten. Alle drei Eigenschaften werden erreicht durch eine natürliche Belüftung mit Flügeln zum Öffnen an der in-

neren Haut der Fassade (auch bei Hochhäusern). Dabei ermöglicht der Zwischenraum zwischen innerer und äußerer Verglasung eine permanente und kontrollierte Belüftung. Hierdurch kann auf Klimaanlage weitgehend verzichtet werden, da die warme alte Luft nach oben abziehen kann und frische kühlere Luft von unten nachströmt. Die Zweite-Haut-Fassade bietet auch eine hohe Schalldämmung. Es besteht außerdem ein witterungs- und windgeschützter Sonnenschutz im Luftzwischenraum um eine bessere Nutzung des Tageslichtes zu bekommen und um die künstliche Beleuchtung zu reduzieren. Ebenfalls wird die direkte Sonneneinstrahlung genutzt um die Heizkosten zu senken.



Bild 8: (Foto: <http://josef-gartner.permasteelisagroup.com>)

Bei der Zweite-Haut Fassade wird unterschieden zwischen:

- Tiefen oder kompakten Zweite-Haut-Fassaden
- Zweite-Haut-Fassaden mit oder ohne Belüftung des Zwischenraums
- Zweite-Haut-Fassaden mit permanenter oder kontrollierter Belüftung des Zwischenraums
- Zweite-Haut-Fassaden mit durchgehendem oder unterteiltem Zwischenraum
- Zweite-Haut-Fassaden mit oder ohne Lüftungsflügel zum Öffnen

3 Tamar Development Projekt

3.1 Allgemeines

Die Bauarbeiten für das Tamar Development Projekt begannen im Februar 2008 und wurden am 09. Mai 2011 fertiggestellt. Auftraggeber und Bauherr war die Regierung der Sonderverwaltungsregion Hongkong. Das „Gammon – Hip Hing Joint Venture“ bekam den „Letter of Acceptance“ für den Bereich Design sowie den Bauauftrag. Der „Letter of Acceptance“ ist ein rechtlich bindender Vertrag für die Regierung und auch für die Firma Gammon. Dieser Vertrag umfasst die Konzeption und den Bau des „Central Government Complex“ Bürogebäudes, den „Legislative Complex“, zwei überdachte Fußgängerbrücken und weitere Nebenanlagen. Der Auftragswert dieses Projektes liegt bei HK\$ 4.940.000.000.

Das Tamar Development Projekt besteht insgesamt aus drei Gebäuden. Zum einen der „Central Government Complex“ (CGCO), welcher aus 27 Büroetagen besteht. Auf der linken Seite des CGCO-Gebäudes befindet sich der „Legislative Council Complex“ (LegCo), dieser Teil des Komplexes besteht aus einem 11-geschossigen Bürogebäude, in welchem die Mitglieder der Legislative Hongkongs stationiert sind. Rechts von dem Hauptgebäude (CGCO) befindet sich das „Chief Executive’s Bürogebäude“ (CGCL). Das CGCL besteht aus einem 5-geschossigen Bürogebäude für den Chief Executive (HKSAR) der Sonderverwaltungsregion Hongkong.

3.2 Normung der Wind- und Erdbebenlasten

Gebäude in Hongkong werden auf den voraussichtlich stärksten Wind der letzten 50 Jahre bemessen. Hierbei müssen schmale, schwingungsanfällige Gebäude noch gesondert überprüft werden. Dies trifft speziell auf Gebäude zu, die höher als 100m sind sowie auf Gebäude mit einer Höhe, die mehr als fünfmal größer als die größte horizontale Abmessung ist. Die jeweilige Topographie wird mit Hilfe von spezifischen Faktoren berücksichtigt.

Bei Erdbeben wird auf das Beben bemessen, dass mit einer 90%-igen Wahrscheinlichkeit in 50 Jahre nicht überschritten wird. Grundlage hierfür ist der BOCA (Building Officials Code Administrators) National Building Code von 1999, welcher auch in den USA angewendet wird. Fassaden müssen darauf getestet werden, ob sie die örtlichen Anforderungen aushalten. Es darf auch infolge des maximal zu erwartenden Erdbebens zu keinen Ablösungen von Fassadenteilen kommen. Die Testumgebung hierfür wird in den US-Richtlinien AAMA (American Architectural Manufacturers Association) 501.4-00 und 501.6-01 festgelegt.



Bild 9: Blick vom Hafen auf den Regierungskomplex (Foto: http://www.urbika.com/imgs/projects/large/4454_tamar-development.jpg)

3.3 Besonderheiten des Design-Konzeptes

Die Besonderheit des Regierungskomplexes ist, dass dieser aus einem Hochhaus in Torbogenform, einem Bürogebäude und einem Parlamentsgebäude besteht. Des Weiteren erfüllt der Regierungskomplex höchste Anfor-

derungen an Sicherheit, Schallisolierung und Erdbebenschutz. Die Firma „Gammon“ wählte ein Design aus, welches als Metapher für Hongkong dienen soll. Die Metapher lautet: „Door always open; Land always green; Sky will be blue; People will be connected“. Durch diese Metapher entstand die Entwicklungsidee für das Design-Konzept. Das Design-Konzept setzt sich aus vier Hauptthemen zusammen, Offenheit, Genuss, Nachhaltigkeit und Zusammenhalt. Diese bilden die Grundlage für die Ausrichtung der Gebäude und der Grünfläche, die öffentlich zugänglich ist. Die architektonische Idee das Hauptgebäude in Torbogenform zu bauen, ist einer offenen Tür nachempfunden worden. Dies steht als Metapher für die Offenheit und Aufgeschlossenheit für neue Ideen und Kulturen Hongkongs gegenüber der übrigen Welt. Die Torbogenform sollte nicht nur als Metapher dienen, sondern auch eine starke Luftzirkulation der Nachbarschaft ermöglichen.

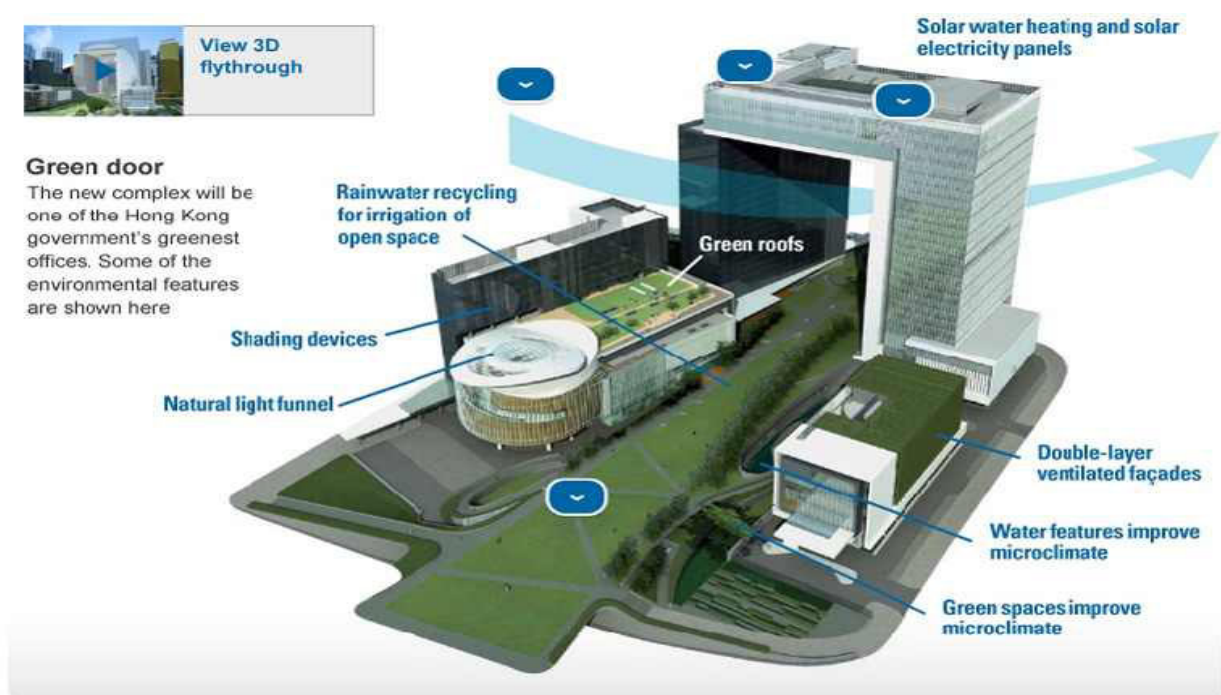


Bild 10: Darstellung der Luftzirkulation (Foto: <http://annualreport09.balfourbeatty.com/files/images/tamar-building-mapModule.jpg>)

Die Metapher „Land always green“ stellt einen grünen Teppich dar, der vom Hafen durch den Torbogen führt. Die Tamar Architektur beschäftigte sich sehr mit dem Thema des nachhaltigen Designs, was durch die Metapher „Sky will be blue“ zum Ausdruck kommt. Das Tamar-Design soll auch die Verbindung der Bevölkerung Hongkongs mit dem Ort am Wasser, der für die Öffentlichkeit zugänglich ist, deutlich machen. Dafür steht der letzte Teil der Metapher „People will be connected“.

3.4 Gebäudearten

Der „Central Government Complex Office Block“ befindet sich an der Harcourt Road und besteht aus drei Teilen: der unteren Zone, der mittleren Zone und der oberen Zone. Die untere Zone (Podium) enthält den Haupteingang, die Lobby, mehrere Konferenzräume und einen Lift-Lobby. Die mittlere Zone ist in zwei Türme aufgeteilt, den Ost- und den Westflügel. In diesen beiden Türmen befinden sich die Regierungsbüros. Die obere Zone ist die Überbrückung, die von einem Turm in den andern führt. Die Überbrückung enthält weitere drei unabhängige Büroebenen. Die obersten beiden Ebenen sind für die Ämter des „Chief Secretary“ und des „Financial Secretary“.

Der „Central Government Complex Low Block“ befindet sich an der Tim Wa Avenue und stellt einen sich entfaltenden offenen Würfel dar, welcher den optischen Eindruck einer einfachen Geometrie hat. Jedoch sollte der Würfel den Sinn für bürgerliche Würde, Standhaftigkeit, Charakterstärke, Verantwortung und Führung vermitteln.

Der „Legislative Council Complex“ befindet sich auf der Ostseite der Anlage an der Tim Mei Avenue. Dieser Komplex besteht aus zwei Blöcken, dem „Low Block“ und dem „High Block“. Der „Low Block“ wurde in einer elliptischen Form ausgeführt und bietet einen freien Blick auf den Hafen. In diesem Block sind die Konferenz- und Presseräume, die Legislativrat-Kammer und ein Speisesaal untergebracht. Während sich im „High Block“ aus-

schließlich Büroräumlichkeiten für die Mitglieder des Legislativrates und deren Sekretariat befinden. Das Herzstück dieses Komplexes ist der Plenarsaal, welcher mit Holz verkleidet ist und sich auf der Nordseite befindet. Diese Holzverkleidung des Plenarsaals ist zusätzlich mit einer Vorsatz-Glasfassade versehen und steht für die Offenheit und den demokratischen Charakter des Legislativrats. Des Weiteren gibt es noch einen wirbelnden Lichttrichter oberhalb der Kammer. Dieser Lichttrichter soll die Mitglieder zu Dynamik und Kreativität animieren.

3.5 Gebäudefassaden

Das Fassaden-Design variiert in verschiedenen Teilen des Gebäudes, so dass jedes Bauwerk eine eindeutige Identität besitzt. Die gesamte Fassadenfläche beträgt 103.850 m².

Der „Central Government Complex“ besteht aus verschiedenen Fassadentypen: explosionssicheren Vorhangfassaden mit Splitterschutzglas, Aluminiumverkleidungen, Lamellen, einer Glasfassade mit Stahlunterkonstruktion, einer Steinverkleidung und einer Vordach-Verkleidung.

Der „Legislative Council Complex“ besteht ebenfalls aus einer explosionssicheren Vorhangfassade mit Splitterschutzglas, einer Elementfassade, einer Glasfassade, einer Aluminiumverkleidung, durchgehenden vertikalen Lamellen und einem Vordach mit Glasverkleidung.

Das „Chief Executive's Office“ besteht aus einer Elementfassade, einer Aluminiumverkleidung, Lamellen, einer Steinverkleidung, einer Glasfassade mit vertikalen Glaslinsen und Vierpunktbefestigung sowie einem Vordach mit Verglasung.



Bild 11 - 13: Aluminium Verkleidung, Lamellen, Glasfassade, Steinverkleidung
(Foto: Regina Würtz)

4 Hysan Place (Hennessy Zentrum)

4.1 Allgemeines

Eigentümer des Hennessy Zentrums ist die Hysan Development Company Limited. Daher wird auch das Hennessy Zentrum, Hysan Place genannt. Das Hennessy Zentrum ist ein 36-stöckiger Hochhauskomplex mit einer Gesamthöhe von 197 m, welcher sich im Stadtteil Causeway Bay in Hongkong befindet. Der Hochhauskomplex ist direkt an die U-Bahn Station Causeway Bay angeschlossen, sodass man unterirdisch direkt in das Einkaufscenter gelangen kann. Hauptbauunternehmen des Projektes war die Firma



Bild 14: Hysan Place (Foto: architecturelist.com)

Gammon, die ihren Sitz in Hongkong hat. Das Bauprojekt begann im April 2009 und wurde im November 2011 fertiggestellt. Die Eröffnung des Gebäudes war am 10. August 2012. Die Gesamtkosten für das Hennessy Zentrum betrugen HK \$1,5 Billionen, dies entspricht US \$193 Millionen. Das Gebäude bietet in den ersten 17 Etagen zahlreiche Shoppingmöglichkeiten. In den weiteren 19 Etagen befinden sich Büroflächen. Die Gesamtfläche des Gebäudes einschließlich Parkhaus, Verkaufs- und Büroflächen umfasst ca. 66.000 m².

4.2 LEED Auszeichnung

Das Hysan Place ist das erste Gebäude in Hongkong, das mit dem Platinum Level des LEED-Standards (Leadership in Energy and Environmental Design) ausgezeichnet wurde. Es handelt sich hierbei um eine Auszeichnung, die vom U.S. Green Building Council verliehen wird. Green Building, auch für ökologisches oder nachhaltiges Bauen bekannt, bezieht sich auf Bauwerke und Herstellungsprozesse auf der Grundlage von umweltfreundlichem und Ressourcen effizientem Bauen.



Bild 15: LEED Platinum

Um eine hohe Energieeffizienz zu erreichen, wurde hauptsächlich durch moderne Lüftungsverfahren und Lichtsysteme Energie eingespart. Falls das Außenklima es zulässt, wird diese zur direkten Kühlung der Büroetagen verwendet. Außerdem wird durch natürliche Öffnungen in der Vorhangsfassade teilweise die Belüftung der Bürogebäude geregelt. Im Hennessy Zentrum wird die Frischluftzufuhr bedarfsgerecht gesteuert. Dadurch wird eine gute Raumlufth sichergestellt und Energie eingespart. Abhängig von der Anzahl der Menschen die sich in den einzelnen Etagen befinden, wird das Luftklima über Sensoren geregelt. Ein weiterer Gesichtspunkt ist eine effiziente Wassernutzung. Hierzu wird im Hennessy Zentrum das Regenwasser durch eine Regenwassernutzungsanlage so aufbereitet, dass es für die Landschaftsbewässerung und andere Dinge genutzt werden kann. Außerdem wird kostbares Trinkwasser eingespart, indem man das Regenwasser mit dem Trinkwasser vermischt und zum Beispiel für die Toilettenspülung nutzt. Zur weiteren Wassereinsparung wurden im gesamten Gebäude wassersparende Geräte verwendet. Auf den verschiedenen Ebenen des Gebäudes wurden zahlreiche Grünflächen geschaffen. Diese kleinen Grünflächen tragen zu einer Verminderung thermischer Belastungen bzw. des

Wärmeinsel-Effektes bei. Da sich auf den Ebenen des Hennessy Zentrums viele dieser Flächen befinden, ist das auch ein Schritt, um das Klima in Hongkong zu verbessern.



Bild 16: Terrasse mit Grünflächen (Foto: inhabitat.com)

Weitere Gründe für die Auszeichnung waren zum Einen, dass durch nachhaltiges Bauen mit recyceltem Bauschutt, einer umfangreichen Verwendung von umweltschonenden Materialien, Vorfertigungen und Systemschalungen neue Standards für Hongkong geschaffen wurden.

4.3 Tower Curtain Wall

Eine Besonderheit stellt die Fassade dar. Ihr Aufbau wird im Folgenden erläutert:

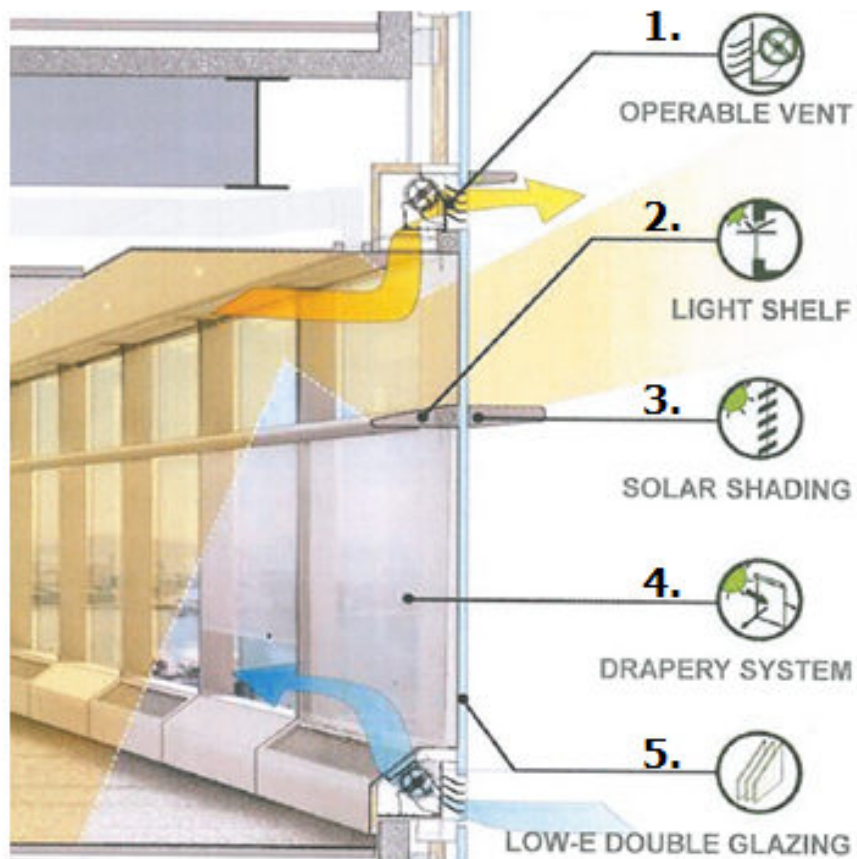


Bild 17: Tower Curtain Wall (Foto: Handout Gartner)

1. Lüftungsschlitze zum Öffnen
Dieses System fördert die natürliche Lüftung, reflektiert das direkte Tageslicht und verhindert somit, dass sich die Oberfläche aufheizt.
2. Lichtboden:
Der Lichtboden an der Gebäudefassade reflektiert das Tageslicht an die Decke und von dort in das Innere des Bürogebäudes. Dadurch wird Energie für die Beleuchtung eingespart.
3. Sonnenschutz:
Der Sonnenschutz leitet das Tageslicht weiter um die Temperaturregelung und die Beleuchtung zu verwalten.
4. Vorhangsystem:
Das Vorhangsystem kann man eigentlich auch mit einer Jalousie ver-

gleichen. Es dient zur flexiblen und lokalen Steuerung des Tageslichtes.

5. Low-e Doppelverglasung:

Die Low-e-Beschichtung reflektiert das Tageslicht, um den Innenraum kühl zu halten, während die Doppelverglasung den Wärmeaustausch zwischen dem Innen- und Außenbereich begrenzt.

Des Weiteren wurden Aluminium Metallverkleidung, Glasfassaden, Steinfassaden und viele weitere Arten an Fassaden eingebaut. Diese Fassadensysteme wurden schon im Teil des Tamar Development Projektes erläutert.

4.4 Weitere Highlights

In der vierten Etage befindet sich eine Terrasse bei der man über ein Dachfenster aus Glas gehen kann. Das begehbare Dachfenster bringt viel Licht in die Einkaufsgalerie und kann trotzdem als Terrasse für die Öffentlichkeit genutzt werden. Das Glas hat eine Gesamtdicke von 157 mm und besitzt eine Feuerbeständigkeit von 2 Stunden.



Bild 18: Dachfenster Hysan Place (Foto: Horst Werkle)

Im Eingangsbereich befindet sich eine 5,75 m hohe, gebogene Schiebetür aus sechs Elementen. Sie wurde von einer Spezialbaufirma für Türen aus Deutschland eingebaut. Bei Events oder speziellen Anlässen wird sie geöffnet und der Raum dient dann als VIP Terrasse.



Bild 19: Eingangsbereich Hysan Place (Foto: Horst Werkle)

Literatur- und Internetquellen

- [1] Handout Josef Gartner Fassaden
- [2] <http://josef-gartner.permasteelisagroup.com>
- [3] http://www.building.com.hk/feature/2008_0502tamar.pdf
- [4] www.gammonconstruction.com
- [5] <http://josef-gartner.permasteelisagroup.com/>
- [6] <http://www.glaswelt.de>

Breinlinger Ingenieure
Tuttlingen – Stuttgart



**TRAGWERKSPLANUNG
TIEFBAU UND UMWELT**

78532 Tuttlingen Kanalstraße 1 - 4
T 07461/184-0
F 07461/184-100

70178 Stuttgart, Rotebühlstraße 44
T 0711/787816-0
F 0711/787816-10

office@breinlinger.de
www.breinlinger.de



BAUEN

MIT

BEGEISTERUNG

Weil es der beste Baustoff ist, den wir haben.

W
M
WOLFF & MÜLLER

WOLFF & MÜLLER
Spezialbau GmbH & Co. KG

Schwieberdingerstr. 107
70435 Stuttgart

www.woff-mueller.de

Brücken in Hongkong

- **Internationale Highlights der Spannweiten und Pylonhöhen**

Jörg Roller, Stefan Scheuble, Johannes Schorr

1 Allgemeines

Der anhaltende ökonomische Erfolg Hongkongs gründet sich neben einer starken Unterstützung durch die Politik vor allem auf einer hocheffizienten und leistungsstarken Verkehrsinfrastruktur [1]. Da wundert es nicht, dass Hongkong etwa 1455 Brücken besitzt [2]. In Anbetracht der Größe Hongkongs ist diese Zahl schon bemerkenswert. Hinzu kommen auf diesem Gebiet noch einige Superlative.

Als längste Hängebrücke, die sowohl dem Schienen- wie auch dem Autoverkehr Platz bietet, hält die Tsing Ma Brücke einen Weltrekord. Die Schrägseilbrücke mit der zweitlängsten Stützweite weltweit ist die Stonecutters-Brücke. Zu ihrer Eröffnung war die Ting Kau Brücke die einzige Schrägseilbrücke mit vier Hauptfeldern. Die geplante Verbindung zwischen



Bild 1: Karte Hongkongs [3]

Macao und Hongkong, bestehend aus mehreren Brücken und Tunnel, wird ein weiterer Meilenstein im internationalen Brückenbau werden.

2 Charakteristika der Region Hongkong

Die Sonderverwaltungszone Hongkong besteht aus einer Halbinsel und 262 Inseln verschiedener Größe. Auf den Inseln, wie Hongkong Island, Lantau und Tsing Yi und der Halbinsel leben etwa 7 Millionen Menschen [4]. Mit der über die Jahre steigenden Bevölkerungszahl konnten die zwischen den Inseln und dem Festland verkehrenden Fähren das Passagier- und Verkehrsaufkommen nicht mehr aufnehmen. Die Lösung waren Tunnel, um Verkehrswege unter den Wasseradern zu schaffen. Zwischen der Halbinsel und Hongkong-Island entstanden mehrere verschiedene Tunnel für den PKW-Verkehr und die U-Bahn. Die Inseln Lantau, Tsing Yi sind von der Halbinsel über eine Vielzahl von beeindruckenden Brücken erreichbar.

Aufgrund seiner unmittelbaren Nähe zum Pazifik wird Hongkong regelmäßig in der Zeit von Mai bis November von tropischen Stürmen heimgesucht [5]. Die Wolkenkratzer und vor allem die exponierten Brücken sind den hohen Windgeschwindigkeiten schutzlos ausgeliefert. Um deren Sicherheit trotz der hohen Windgeschwindigkeiten zu gewährleisten, wurden die Brücken anhand von Modellen in Windkanälen genauer untersucht [6].

3 Tsing Ma Brücke

Auf der Fahrt vom Flughafen in die Stadt fällt einem sofort die Tsing Ma Brücke auf. Betrachtet man die beeindruckenden Dimensionen verwundert es nicht, dass sie als eine der Hauptsehenswürdigkeiten Hongkongs gilt [7]. Ihre Hauptspannweite beträgt 1377 m. Sie besitzt zwei Decks, auf denen sowohl Eisenbahnen (unteres Deck) als auch Fahrzeuge (oberes Deck und Behelfsspur im unteren Deck) verkehren können (Bild 10). Die Tsing Ma Bridge ist Rekordhalterin dieser Brückenklasse. Als Teil der Route 8 ist sie ein wichtiges Verbindungsstück zwischen den Inseln Lantau und Tsing Yi und die direkte Verbindung von Hongkongs Halbinsel mit dem neuen Flughafen Chek Lap Kok.

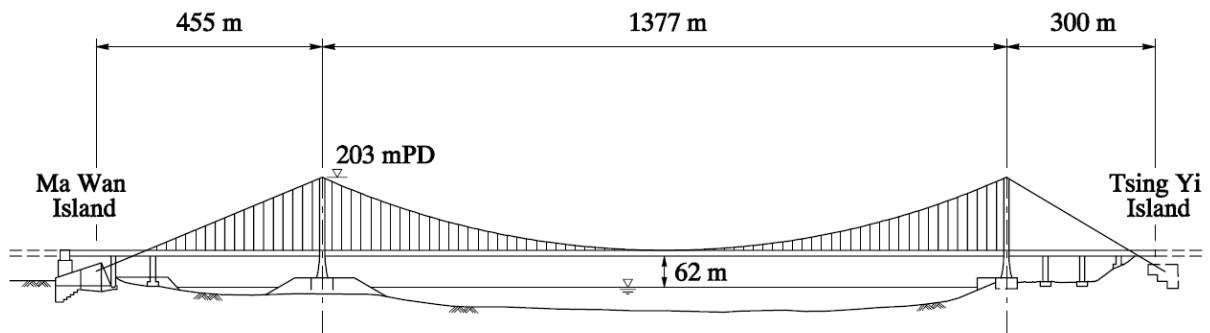


Bild 2: Abmessungen der Tsing Ma Brücke [8]



Bild 3: Tsing Ma Brücke (Foto: Horst Werkle)

Um den 206 m hohen Westpfeiler der Brücke zu errichten, wurde innerhalb des Ma-Wan-Kanals eine 97 ha große Insel aufgeschüttet, die heute Ma-Wan-Island genannt wird. Die Brückenelemente aus Stahl wurden so konstruiert, dass trotz hoher Windgeschwindigkeiten die aerodynamische Stabilität nicht gefährdet wird. Die Elemente sind hauptsächlich im Vereinigten Königreich, Dubai und Japan gefertigt und im etwa 80 km nördlich gelegenen Dongguan montiert worden. Dort wurden die 36 m langen und etwa 1000 to schweren Abschnitte auf Barkassen verladen und dann direkt vor Ort in Position gebracht. Das enorme Gewicht der Abschnitte wird von zwei 1,1 m dicken Hauptkabeln gehalten, die wiederum von jeweils zwei gigantischen Ankern gehalten werden. Pro Verankerung wurden 200.000 bis 250.000 Tonnen Beton eingebaut [9]. Würde man alle Kabel in ihre Einzel-

teile zerlegen und aneinanderreihen könnte man den Äquator viermal umrunden [9].

Nach sechzig Monaten Bauzeit wurde die Tsing Ma Brücke am 22. Mai 1997 eröffnet. Die Kosten für das Mammutprojekt betrugen 7,2 Milliarden Hongkong-Dollar.

Materialien	Stahlbeton (500.000m ³), Baustahl (49.000t)
Kosten	7,2 Milliarden Hongkong-Dollar (ca. 727 Millionen Euro)
Bauherr	Hong Kong Department of Highways
Designkonzept	Yee Associates
Tragwerksplanung	Tony Gee and Partner LLP
Ingenieurbau	Flint&Neill (statische Prüfung), Matt MacDonald (beratende Ingenieure)
Bauleitung	Halcrow & Partners
Bauunternehmer	Trafalgar House, Costain, Mitsui Construction
Subunternehmen	Cleveland Bridge & Engineering Co. Limited, Gammon Construction Ltd, Kvaerner AS, Maurer Söhne GmbH & Co KG, VAE AG, VSL International
Weitere Unternehmen	Bridon International (Stahlseile), mageba sa (Fahrbahnübergänge), Gleitbau Ges.m.b.h. (Schalung),

Tabelle 1: Weitere Informationen zur Tsing Ma Brücke [10]

4 Ting Kau Brücke

In unmittelbarer Nähe zu der Tsing Ma Brücke steht die Ting Kau Brücke. Bei ihrer Eröffnung im Mai 1998 war sie eine der längsten Schrägseilbrücken der damaligen Zeit und die einzige mit vier Hauptfeldern [11]. Die acht Fahrspuren [12] überspannen den Rambler Channel in 62m Höhe über dem Wasser und verbinden so die Insel Tsing Yi mit den New Territories. Betrachtet man die Brücke genauer, fällt auf, dass die drei Pylonen eine unterschiedliche Höhe haben.

Gebaut wurde die Brücke nach dem Prinzip „Design & Build“. Das zu Anfang grobe Design und die Konstruktion wurden in der Bauphase regelmäßig durch neue Designentwürfe ergänzt und verbessert. Die parallele Aus-

führung der Arbeiten auf planerischer und ausführender Seite führten für den Bauherrn, das „Hong Kong Department of Highways“ zu einer beträchtlichen Zeitersparnis [13]. Auf dem Unterbau aus Beton wurden Turmspitzen aus Stahl mit einem jeweiligen Gewicht von 190 to gesetzt. Aus Zeitgründen wurden alle drei Türme gleichzeitig errichtet. Beginnend an den Türmen, wurden nach deren Fertigstellung die einzelnen Fahrbahnabschnitte in Position gehoben. Eine symmetrische Arbeitsweise sorgte für die Stabilität der Türme während der Montage, sodass die Fahrbahnen ausgehend von den Brückenpfeilern aufeinander zuwuchsen [14].

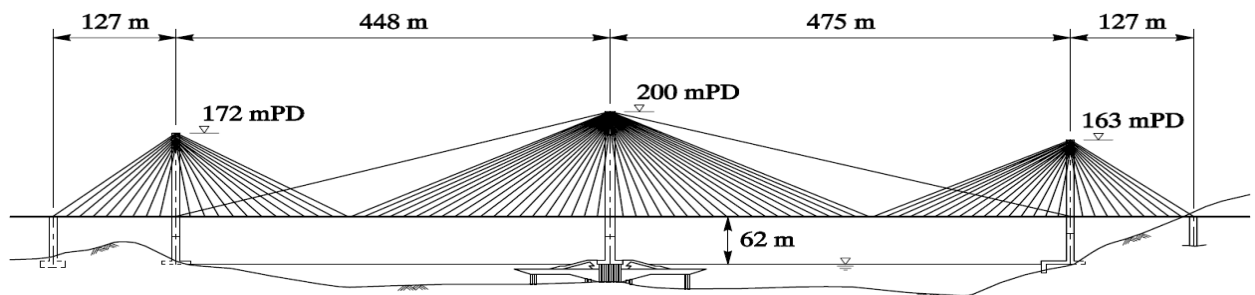


Bild 4: Abmessungen Tin Kau Brücke [8]



Bild 5: Ting Kau Brücke (Foto: Horst Werkle)

Heute ist die Ting Kau Brücke als Teil der Autobahn Route 3 eine der Hauptverkehrsadern, die eine Verbindung zwischen dem Hafen bzw. dem Flughafen von Hongkong mit Festlandchina schafft.



Bild 6: Pylonkopf der Ting Kau Brücke (Foto: Horst Werkle)

Materialien	Stahlbeton, Stahl
Kosten	1,94 Milliarden Hongkong-Dollar (ca. 193 Millionen Euro)
Bauherr	Hong Kong Department of Highways
Designkonzept	Binnie Consultants Ltd., Schlaich, Bergerman und Partner sbp GmbH
Windkanaltests	Rowan Williams Davies & Irwin Inc.
Bauüberwachung	Schlaich, Bergermann und Patner sbp GmbH, Flint & Neill Partnership
Bauausführung	Cubiertas y MZOV, Downer & Co.Ltd, Ed. Züblin AG, Entrecanales y Tavora S.A., Paul Y. Construction Co. Ltd.,
Subunternehmer (in Auswahl)	Redland Precast Concrete Products Ltd, Chevalier, Gammon Construction Ltd, Magicon Wenden, mageba sa, DYWIDAG-Systems International Far East Ltd.
Bauunternehmer	Maeda, Hitachi, Yokogawa, Hsin chong Joint Venture

Tabelle 2: Weitere Informationen zur Ting-Kau-Brücke [15]

5 Stonecutters Brücke

Ist man bei Nacht zwischen Hongkong Island und Kowloon unterwegs sticht neben der beeindruckend erleuchteten Wolkenkratzer-Skyline vor allem die Stonecutters-Brücke heraus. Als Verbindung zwischen Tsing Yi und Stonecutters Island hat sich die weltweit zweitlängste Schrägseilbrücke gut in das Stadtbild Hongkongs eingefügt. Noch während ihres Baus haben sich die Stonecutters-Brücke und die chinesische Sutong-Brücke einen Wettstreit um die längste Hauptspannweite geliefert [16].

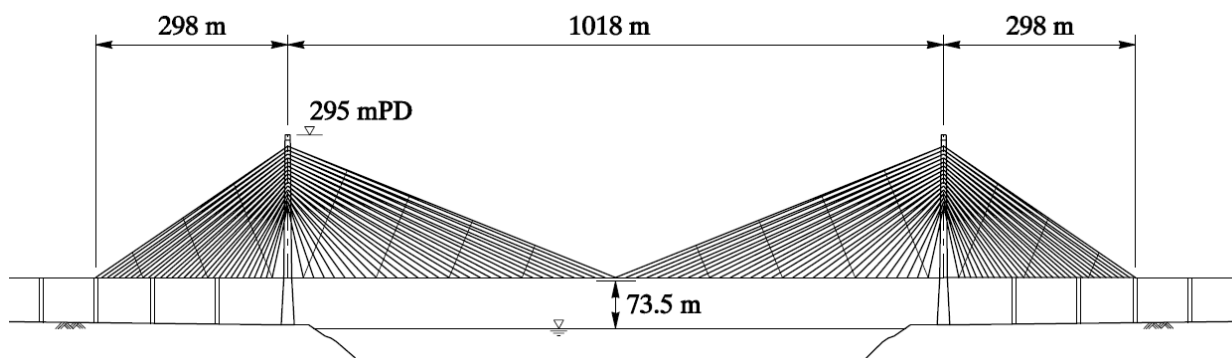


Bild 7: Abmessungen Stonecutters Brücke [8]

Mit den jeweils 296 m hohen Türmen lässt die Stonecutters-Brücke einige der höchsten Gebäude Hongkongs hinter sich. Nur das Internationale Handelszentrum (484m), das „Two International Finance Centre“ (412m), das „Central Plaza“ (373,9m) und der „Bank of China Tower“ (367,4m) [17] überragen die Pylonen des Gewinners des „Supreme Awards“ der „Institution of Structural Engineers“ [18].

Errichtet wurden die beiden Türme bis zu einer Höhe von 175 m über dem Wasserspiegel aus Beton. Auf den Hohlkasten aus Beton wurden mehrere vorgefertigte Stahlkörper gesetzt, an denen die Kabel eingehängt wurden [19]. Gleichzeitig wurden die Teile des Decks nacheinander an den Stahlkabeln und dem schon bestehenden Deck aufgehängt [20].

Mit der Eröffnung der Stonecutters-Brücke am 9. April 2009 bekam Hongkong nach nur fünfjähriger Bauzeit ein weiteres Wahrzeichen hinzu.



Bild 8: Stonecutters Brücke (Foto: Horst Werkle)

Baustoffe	Baustahl, Stahlbeton
Kosten	2,76 Milliarden Hongkong-Dollar (ca. 282 Millionen Euro)
Bauherr	Hong Kong Department of Highways
Designkonzept	Dissing+Weitling; Flint&Neill; Halcrow Group; Shanghai Construction Engineering Group
Windkanaltests	FORCE Technology, Rowan Williams Davis & Irwin Inc.
Tragwerksplanung	Ove Arup & Partners (Arup Group Limited)
Ingenieurbau	Ove Arup & Partners (Arup Group Limited)
Subconsultant	COWI Consulting Engineers and Planners AS
Bauunternehmer	Maeda, Hitachi, Yokogawa, Hsin chong Joint Venture

Tabelle 3: Weitere Informationen zur Stonecutters Brücke [21]

6 Zukunftsvision: Hongkong–Zhuhai–Macao-Brücke

Um eine weitere, wirtschaftlich und auch gesellschaftlich bedeutsame Brücke zu bauen, lässt sich China auf ein erneutes Megaprojekt ein, dessen Grundstein im Dezember 2009 gelegt wurde. Mit der Hongkong–Zhuhai–Macao-Brücke soll bis 2016 die längste Brückenkonstruktion der Welt mit rund 50 km Länge errichtet werden [23].

Die Hauptbrücke über das Perlflussdelta hat dabei allein eine Länge von knapp 30 km. Sie besteht aus drei beeindruckenden Schrägseilbrücken und einem 6,7 km langen überschiffbaren Tunnel [24]. Hinzu kommt eine 12 km lange Verbindungsstraße, die sich an den Tunnel anschließt und entlang des Lantau Airports zu einer gewaltigen Passkontrollstelle führt [25].

Mit dem 5 km langen 37 m tiefen Tunnel von Lantau Island nach Tuen Mun wird zusätzlich eine kurze und direkte Verbindung von Macao nach Shekou und damit Festlandchina ermöglicht, was wirtschaftliche Vorteile bringt [26]. Die Kosten des über 10-Milliarden-US-Dollar-Projekts teilen sich Macao, Hongkong und die Volksrepublik China.



Bild 9: Übersichtskarte Hongkong – Zhuhai – Macao Brücke [22]

7 Besuch beim Hong Kong Highway Division Department

Am Donnerstag, den 27.09.2012, wurden wir beim Hong Kong Highway Division Department empfangen. Der Besuch begann mit einer Präsentation des Wartungsingenieurs Herr Kay K. T. Lee. Neben technischen Details, wie den Lastannahmen, erfuhren wir auch wartungsrelevante Aufgaben und sicherheitstechnische Einzelheiten. So werden bei erhöhten Windgeschwindigkeiten verschiedenste Szenarien zugrunde gelegt, nach denen, je nach Windstärke, der Umfang des auf der Brücke zugelassenen Verkehrs festgelegt wird. Bei der höchsten Windstärke wird die Brücke für den Verkehr gesperrt.

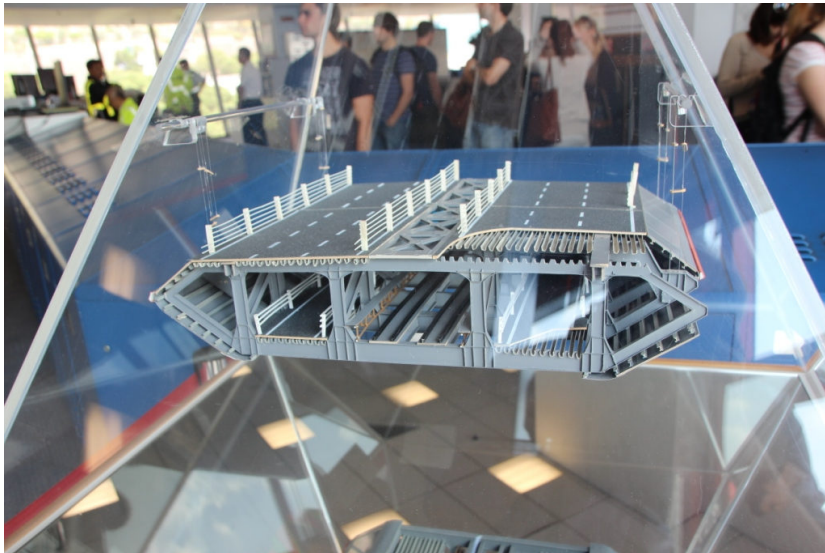


Bild 10: Modell eines Brückenquerschnitts (Foto: Horst Werkle)

Die Brücken in Hongkong werden auf eine Lebensdauer von 120 Jahren ausgelegt. Damit die Brücken diese Lebensdauer auch erreichen, müssen regelmäßige Bauwerksprüfungen durchgeführt werden. Somit werden die Brückendecks wöchentlich und die Hauptkabel monatlich auf ihre Sicherheit geprüft. Neben den Routineuntersuchungen kommen nach ungewöhnlichen äußeren Einwirkungen, wie extreme Hitze oder Unfällen zusätzliche Untersuchungen hinzu. Eine Herausforderung hierbei ist, dass während der Wartungsarbeiten generell der Verkehr aufrecht zu erhalten ist.

Insgesamt belaufen sich die jährlichen Wartungskosten innerhalb der Tsing Ma Control Area auf etwa 10 Mio. Hongkong-Dollar.

Nach der Präsentation erhielten wir einen Einblick in den Kontrollraum der Tsing Ma Brücke. Hier wird der Verkehr, der die Brücke passiert, mit einer Anlage zur Videoüberwachung kontrolliert. Somit können Unfälle schnell lokalisiert, Rettungskräfte informiert und gegebenenfalls Umleitungen schnell und präzise eingerichtet werden.



Bild 11: Verkehrskontrollraum für die Tsing Ma Area (Foto: M.Wolfer)

Äußere Einwirkungen wie z.B. wetterbedingte Einflüsse durch starkes Windaufkommen oder hohe Temperaturspitzen werden in einem weiteren Kontrollraum beobachtet. Weiterhin werden auch Schwingungsmessungen an den Brückenkabeln sowie betontechnologische Untersuchungen durchgeführt. Bei Überschreitungen von Normwerten kann so entsprechend gehandelt werden, um die Sicherheit auf der Brücke zu gewährleisten.



Bild 12: Hauptkabel der Tsing Ma Brücke (Foto: Horst Werkle)

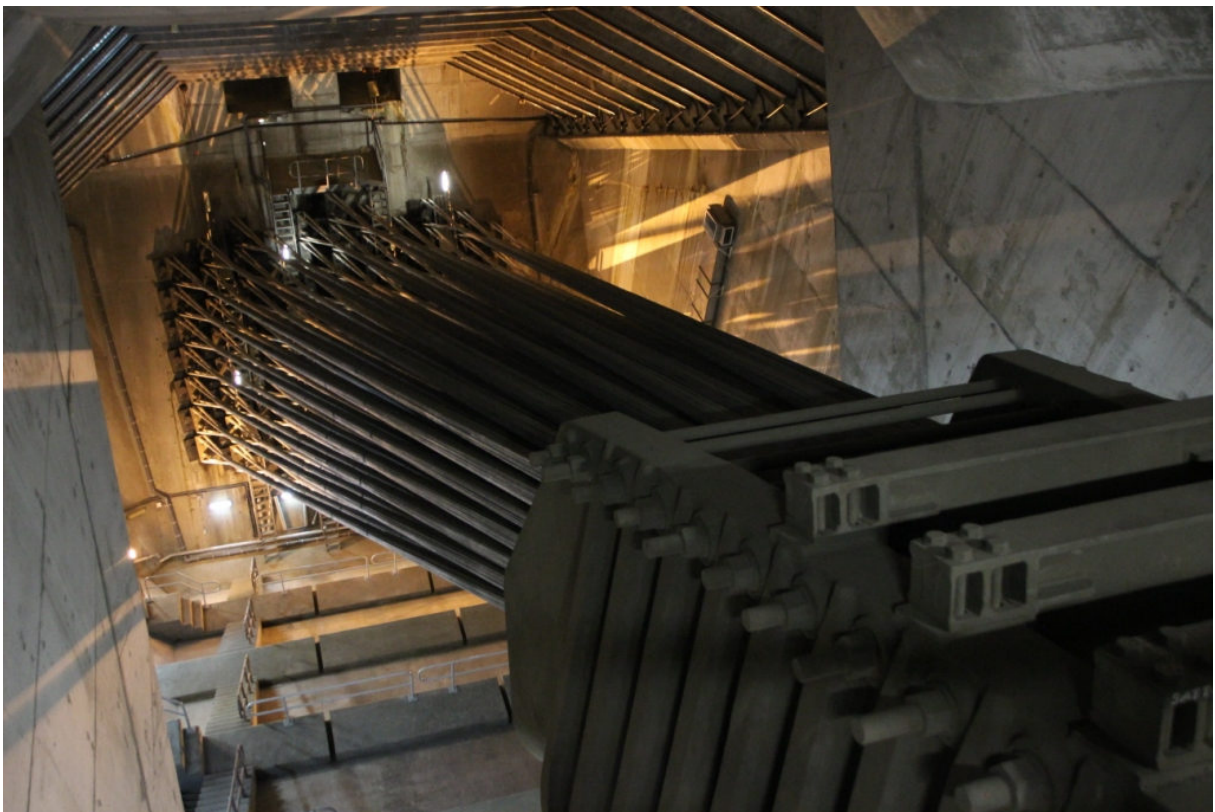


Bild 13: Verankerung des Hauptkabels der Tsing Ma Brücke (Horst Werkle)

Nach der Begehung des Control Area Gebäudes führte uns der Ingenieur zu einem der vier Fundamente, in dem Hauptkabel der Tsing Ma Brücke verankert sind. Beeindruckend war zu sehen, wie die einzelnen Litzen des Hauptkabels aus dem Bündel herausgeführt und einzeln verankert werden. Nach einer Fahrt durch das normalerweise nicht zugängliche untere Deck der Tsing Ma Brücke schlossen wir den Besuch am Informationszentrum des Tsing Ma Brückenbereichs ab.



Bild 14: Gruppenfoto mit Ting Kau Brücke (Foto: Horst Werkle)

Literatur- und Internetquellen

- [1] www.hong-kong.info/politik
- [2] www.brueckenweb.de
- [3] www.factsabouthongkong.com/freehongkongmap.htm
- [4] www.data.wordbank.org/coutry/hong-kong-sar-china
- [3] www.hko.gov.hk

- [5] www.diskoverhongkong.com/nz/plan-your-trip/know-hong-kong/climate.jsp
- [6] www.de.structurae.de/structures/data/index.cfm?id=s0000930
- [7] www.hyd.gov.hk/eng/road_and_railway/airport/mw_f.htm
- [8] http://www.psdas.gov.hk/content/doc/2003-2-6/20_Nov_Dr_C_K_Lau.pdf
- [9] www.hyd.gov.hk/eng/public/publications/factsheet/doc/e_Tsing_Ma_Bridge.pdf
- [10] <http://de.structurae.de/structures/data/index.cfm?id=s0000082>
- [11] www.metropole-hongkong.de/ting-kau-bruecke.html
- [12] www.sbp.de/de#build/show/42-Ting_Kau_Brücke
- [13] www.sites.google.com/sites/constructivedevelopments/ting-kau-bridge
- [14] www.bath.ac.uk/ace/uploads/StudentProjects/Bridgeconference2007/conference/mainpage/Yuen_Ting_Kau.pdf
- [15] www.de.structurae.de/structures/data/index.cfm?id=s0000078
- [16] www.hyd.gov.hk/eng/public/publications/newsletter/2005/Issue1/E105A01.pdf
- [17] www.skyscraperpage.com/cities/?cityID=7
- [18] www.dw.dk/de/news/articles/prestigetraechtige-auszeichnung-fuer-stonecutters-bridge
- [19] <http://www.nordicsteel2009.se/pdf/167.pdf>
- [20] http://www.vsl-heavy-lifting.com/references-media/documents/RefPDF_28.pdf
- [21] http://www.hyd.gov.hk/eng/road_and_railway/hzmb_projects/6835th/HZM8003QR-PD0010.pdf
- [22] http://www.hyd.gov.hk/eng/road_and_railway/hzmb_projects/hkbcf/index.htm
- [23] http://hzmb.hk/eng/about_overview_01.html
- [24] http://hzmb.hk/eng/about_overview_02.html
- [25] http://hzmb.hk/eng/about_overview_04.html
- [26] www.de.structurae.de/structures/data/index.cfm?id=s0000930

Bau einer Klärschlammverbrennungsanlage in Tuen Mun **– neue Wege in der Abfallwirtschaft in Hongkong**

Anja Faißt, Michaela Meyer, Ramona Kleist

1 Allgemeines

Nahe Tuen Mun (eines der New Territories von Hongkong), und ca. 30 km von Central Hong Kong entfernt, wird zurzeit die weltgrößte Klärschlammverbrennungsanlage gebaut [1]. Die Fertigstellung ist für November 2013 geplant.

Derzeit entstehen in Hongkong über 800 Tonnen Klärschlamm pro Tag. Für 2014 wird angenommen, dass sich dieser Wert etwa verdoppelt (auf 1.500 Tagestonnen). Die Kapazität der neuen Klärschlammverbrennungsanlage wird auf 2.000 Tagestonnen ausgelegt. Den Klärschlamm erhält die Anlage aus 11 Klärwerken in der Umgebung. Bisher wurde der gesamte Schlamm auf Deponien gelagert. Mit der neuen Klärschlammmanlage verringert sich der zu deponierende Anteil um 90% [2]. Damit wird auch die Treibhausgasemission um fast 260.000 Tonnen pro Jahr gesenkt [1].

Der Vertrag für den Bau der Klärschlammverbrennungsanlage wurde im Oktober 2010 unterschrieben. Das „Environmental Protection Department“ vergab damals den Auftrag an VW-VWS (HK) – ein Joint Venture mit Veolia Water und Veolia Environmental Services. Durch Veolia soll die fertige Anlage 15 Jahre betrieben werden. Bei den ausführenden Bauunternehmen handelt es sich um ein Joint Venture von Veolia Water, Leighton und John Holland. Die beratende und überwachende Funktion übernimmt auf Bauherrenseite die Firma Jacobs China Limited mit dem deutschen Partner Dr. Born – Dr. Ermel – Ingenieure sowie eine Reihe anderer Unternehmen (siehe auch unter „2 Ingenieurgruppe Dr. Born – Dr. Ermel“). Die Baukosten des Projekts belaufen sich auf rund 5 Bio. HKD (=500 Mio. Euro) [2].

Geplant ist das Projekt für die Öffentlichkeit zugänglich und interessant zu gestalten. Daher wurde in der Planung viel Wert auf Transparenz der Anlage gelegt.

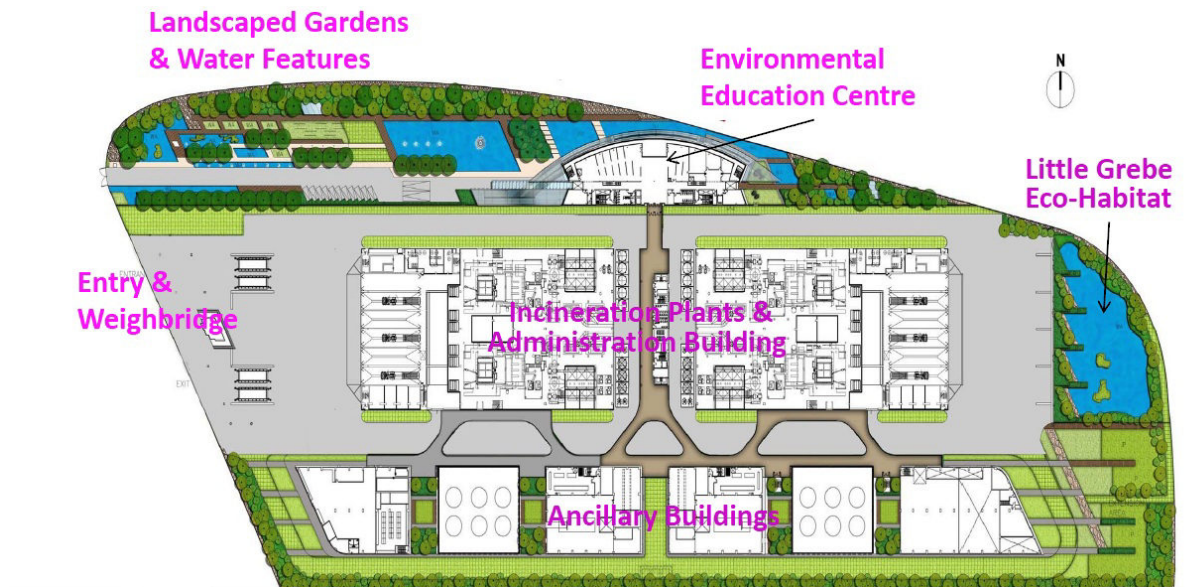


Bild 1: Übersicht [2]

Es wurden z.B. eine Besuchergalerie und ein Schwimmbad mit eingeplant. Auch ein Café und Geschäfte sowie Gartenanlagen werden Bestandteil der Klärschlammverbrennungsanlage sein [2]. Damit wird den Besuchern eine besondere Gelegenheit geboten, sich selbst ein Bild über die nachhaltige Abfallwirtschaft zu machen. In einer Multimedia-Präsentation soll ihnen dies ebenfalls vermittelt werden [1]. Eine weitere Besonderheit dieser Klärschlammverbrennungsanlage ist der Kamin, der sich in der Mitte der gesamten Anlage befindet. Hier ist u.a. auch die Verwaltung untergebracht. Die Besonderheit liegt nun darin, dass aus dem Schornstein kein Rauch kommt. Damit soll von der Anlage als Industriegebäude abgelenkt werden.

Das Gebäude hat eine Fläche von 360 x 65 m und ist an seiner höchsten Stelle 71,5 m hoch. Das Thema Nachhaltigkeit wird großgeschrieben. Dies erfolgt zum Beispiel durch die werkbetriebene Meerwasserentsalzungsanlage, Regenwassersammelbecken oder durch Wiederaufbereitung des Abwassers. Das so gewonnene Wasser wird als Trink- und Prozesswasser

verwendet. Auch der Klimaanlagebetrieb sowie die gesamte Elektrizität (beispielsweise Licht) werden von der eigenen Stromproduktion versorgt [2]. Die Anlage kann bei Volllast aller 4 Verbrennungseinheiten mehr als 20 MW Strom erzeugen [1].

Die verfahrenstechnischen Herausforderungen des Projektes bestehen zum einen in den unterschiedlichen Trocknungsgraden des Schlammes und des somit entstehenden Brennwertes, zum anderen in dem hohen Chloridgehalt des Schlammes [2].

Über den Prozessablauf gibt das nachfolgende Schema grob einen kurzen Überblick:

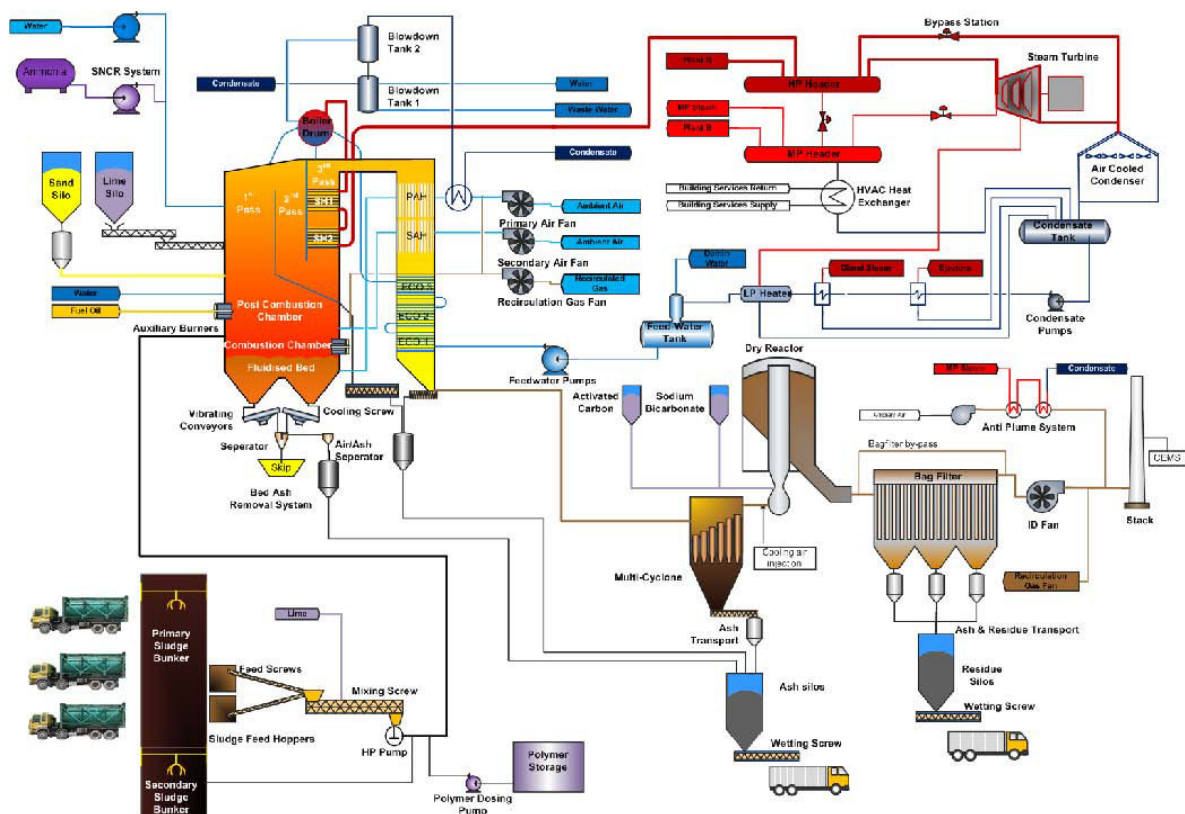


Bild 2: Prozessablauf [2]

Als Verbrennungsverfahren kommt eine stationäre Wirbelschicht zum Einsatz, die ihre Wärme an vier ANDRITZ-Dampfkessel (Typ Eco-Fluid) geben in denen Dampf erzeugt wird, der in einer Dampfturbine in elektrischen Strom umgewandelt wird [1].

2 Ingenieurgruppe Dr. Born – Dr. Ermel

Am 28.09.2012 waren wir als Gäste des deutschen, international tätigen Ingenieurbüros Dr. Born – Dr. Ermel auf der Baustelle der Klärschlammanlage in Tuen Mun.

Hier wurden wir begrüßt von dem Geschäftsführer des Ingenieurbüros Dr. Born - Dr. Ermel, Dipl.-Ing. Jörn Franck.



Bild 3: Dipl.-Ing.
Jörn Franck [3]

Aufgabe des Büros Dr. Born – Dr. Ermel auf dieser Baustelle ist die Beratung, Überwachung und Unterstützung auf Bauherrenseite bei der Verfahrenstechnik. Bauherr bzw. Auftraggeber ist das Environmental Protection Department von Hongkong.

Dieses hat sowohl direkte Vertragsbeziehungen zu dem planenden und ausführenden Unternehmen Veolia bzw. deren Tochterunternehmen als auch zu dem international tätigen, beratenden Ingenieurbüro JACOBS Engineering, welches die Auftraggeber-/Bauherrenvertretung übernimmt.

Damit steht das Ingenieurbüro Dr. Born- Dr. Ermel auf Auftraggeberseite und hat eine rein beratende, überwachende und unterstützende Funktion. Diese Aufgaben übernehmen zum einen Herr Dipl.-Ing. Jörn Franck von Deutschland aus und zum anderen die zwei ständig in Hongkong anwesenden Ingenieure der Hongkonger Niederlassung von Dr. Born – Dr. Ermel.

Dr. Born – Dr. Ermel ist ein weltweit operierendes Ingenieurbüro mit Hauptsitz in Achim und weiteren Standorten in Aurich, Potsdam, Freital, Weimar, Frankfurt und München sowie einem Büro in Hongkong .

Das Unternehmen wurde 1972 von Dr.-Ing. Rainer Born in Achim gegründet und beschränkte sich zunächst auf Verfahrenstechnik. 1987 trat Dr.-Ing. Gerrit Ermel als Mitgesellschafter ein und das Büro wird von nun an als

Dr. Born – Dr. Ermel GmbH, Ingenieurbüro für Verfahrenstechnik geführt. Nach und nach wurde das Unternehmen um Tätigkeitsfelder und Standorte erweitert und umfasst heute rund 160 Mitarbeiter an den oben genannten Standorten [4]. Dr. Ermel ist bis heute Hauptgeschäftsführer. Das Leistungsspektrum umfasst die Bereiche Wasser, Abwasser, Schlamm, Abfall, Energie, Elektrotechnik, Industrieanlagen, technische Gebäudeausrüstung, Flughafenplanung, Altlasten/Deponien und Kommunalberatung. Dabei übernimmt das Büro Aufgaben wie Beratung, Planung, Bauleitung, Projektmanagement und Projektentwicklung für Neubauten, Erweiterungen, Umrüstungen und Sanierungen [5].

Im Bereich Wasser stehen Trinkwasser und Prozesswasser im Vordergrund. Aktuelle Projekte in diesem Bereich sind z.B. Erweiterungen und Neubauten von Wasserwerken, Hochbehältern und Druckerhöhungsanlagen sowie die Planung einer Ultrafiltrationsanlage oder Sanierungen von Betriebswasseraufbereitungen. Im Bereich Abwasser geht es vor allem um kommunale Abwasserbehandlung, energetische Optimierung und industrielle Abwasserreinigung. Am Frankfurter Flughafen wurde gerade der Ausbau in den Bereichen Abwasserent- und Wasserversorgung begleitet. Im Bereich der Altlasten/Deponien laufen derzeit zum Beispiel Projekte in der Bodensanierung/Flächenrecycling, Einkapselung, Grundwassersanierung, im Deponiebau und der Oberflächenabdichtung. In der Kommunalberatung werden überwiegend Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudien angefertigt, Ausschreibungen von PPP/ÖPP-Modellen und Interessenbekundungsverfahren unterstützt. Im Bereich Schlamm umfassen die Leistungen sowohl die Schlammbehandlung als auch die thermische Klärschlammbehandlung. Das derzeit größte laufende Projekt ist die hier beschriebene Klärschlammverbrennungsanlage in Hongkong, Tuen Mun [5], [6].

Unser Baustellenbesuch wurde außerdem unterstützt durch Mitarbeiter der Firma JACOBS.

3 Baustellenbesuch

Unser Besuch auf der Baustelle in Tuen Mun begann durch die Begrüßung von Herrn Dipl.-Ing. Franck (Dr. Born – Dr. Ermel). Danach bekamen wir eine Sicherheitseinweisung durch einen Mitarbeiter der Firma Jacobs. Dieser machte uns auf mögliche Gefahren aufmerksam und erklärte uns, wie wir uns im Notfall verhalten sollten. Im Anschluss sahen wir einen Imagefilm über die geplante Anlage und ihre Funktionen sowie eine Präsentation über die wichtigsten Daten und Informationen des Bauprojekts.

Nachdem wir unsere Sicherheitshelme und -westen erhalten hatten, wurden wir in zwei Gruppen aufgeteilt und bekamen jeweils einen Mitarbeiter der Firma Dr. Born - Dr. Ermel und der Firma Jacobs zugeteilt, die uns über die Baustelle führten und zur Beantwortung unserer Fragen zur Verfügung standen.

Die erste Station unseres Rundgangs war der Anlieferbereich für den Klärschlamm auf der Westseite der Anlage. Hier werden die Lastwagen entladen, welche von den Kläranlagen aus der Umgebung kommen. Da die Anlage aus vier identischen Prozessen besteht, jeweils zwei auf einer Seite, befindet sich auf der Ostseite der Anlage genau der gleiche Anlieferungsreich.



Bild 4: Baustellenbüro (Foto: Ramona Kleist)



Bild 5: Anlieferbereich für den Klärschlamm (Foto: Ramona Kleist)

Nachdem wir den Anlieferbereich verlassen hatten, kamen wir zu den Nebengebäuden der Anlage. Hier sahen wir zuerst das Gebäude für die Instandsetzung und Wartung für die zwei Prozesse auf der Westseite der Anlage, danach die Stahlkonstruktionen für die Lagerbehälter und das Gebäude für die Stromerzeugung mit den Turbinen.



Bild 6: Stahlkonstruktion für Behälter (Foto: Michaela Meyer)

Auf unserem Weg in das Innere der Anlage kamen wir an den Stahlkonstruktionen für die Besucherstege vorbei. Diese Besucherstege verbinden alle Abschnitte der Anlage miteinander und sollen den Besuchern den Ablauf der Klärschlammverbrennung veranschaulichen.



Bild 7: Stahlkonstruktion für Besuchersteg (Foto: Ramona Kleist)

Im Inneren sahen wir die Vorbereitungen für den Drucktest des ersten Dampfkessels, welcher in der darauffolgenden Woche durchgeführt werden sollte. Der zweite Prozess auf der Westseite befand sich noch im Montagezustand.

Unser Rundgang führte uns weiter zu der Brücke, über welche zukünftig die Lastwagen fahren werden, die den Klärschlamm zur Anlage bringen. Hier werden die Lastwagen gewogen und einer der beiden Abladestationen zugeteilt. Auf dem Weg zur Brücke hatten wir die Möglichkeit, einen Blick auf eine nahegelegene Mülldeponie zu werfen, wodurch wir uns die Ausmaße und die Dringlichkeit der Müllbehandlung in Hongkong besser vorstellen konnten.



Bild 8: Nahegelegene Mülldeponie (Foto: Ramona Kleist)

Auf dem Weg zurück zum Ausgangspunkt unseres Rundganges über die Baustelle bekamen wir noch einige gute Eindrücke vom Ostteil der Anlage, der Dachkonstruktion und dem Kühlturm, der die Mitte der Anlage darstellt.



Bild 9: Kühlturm und Versorgungsgebäude (Foto: Ramona Kleist)



Bild 10: Fassadenarbeiten (Foto: Horst Werkle)

Das Ende unseres Rundgangs bildete das Informationszentrum auf der Nordseite der Anlage, welches noch nicht fertiggestellt war.



Bild 11: Dachkonstruktion (Foto: Horst Werkle)

Literatur- und Internetquellen

- [1] ANDRITZ-Anlagen liefern den Strom in der weltgrößten Klärschlammanlage der Welt. (05 2012). WORLD OF SEPARATION, S. 30
- [2] Veolia Water, Veolia Environmental Services, Jacobs, Matt MacDonald, Leighton, ARUP. 2012. Sludge Treatment Facilities. [Vortrag:] Jörn Franck. Hongkong : s.n., 28. September 2012.
- [3] http://www.born-ermel.de/Sites/Kontakt/04_03_Anprechpartner.html
- [4] http://www.born-ermel.de/Sites/Profil/01_01_historie.htm
- [5] http://www.born-ermel.de/Sites/Geschaeftsfelder/02_00_main_geschaeftsfelder.htm
- [6] http://www.born-ermel.de/Sites/Profil/01_03_struktur.htm

Building sites of the MTR West Island Line

– conventional tunneling with highest professionalism

Lena Pauli, Lena Seitz, Christina Walger

1 Gammon Construction

1.1 History

In 1919 the company “Gammon” was founded by John C. Gammon in India as a construction business. In the following years several branches were established in Africa, Middle East and Asia. Since 1958 Gammon got a permanent presence in Hong Kong after one of those companies was engaged to build a



Fig. 1: John C. Gammon
(www.gammonconstruction.com)

new runway at Kai Tak Airport in Hong Kong. The permanent establishment in Hong Kong gave Gammon the opportunity to grow rapidly. By the late 1970s, they started to build foundations, substructures, bridges, buildings, marine works and last but not least tunnels. Nowadays we can say that Gammon is the most important company for the major infrastructure projects in Hong Kong. Hong Kong became a modern metropolis. In 1970 Gammon became a public company. Furthermore it has been a wholly-owned subsidiary of Jardines since 1975. During the 80's Gammon started to expand to Singapore, Malaysia and China. By the success Vietnam, Singapore, Indonesia and the Philippines gave them more and more orders. “In late 1983 Jardine Matheson sold 50 percent of Gammon to Trafalgar House, a UK based company involved in construction, shipping and property.” [1, www.gammonconstruction.com]

The Chek Lap Kok Airport in Hong Kong became one of the most popular project for Gammon in 1990. The annual turnover tripled from HK \$3 billion (US \$ 384 Mio.) to HK \$9 billion (US \$ 1.15 billion) between 1990 and 1997. Since 2004 Gammon has been fully owned by British companies, i.e. 50 % by Balfour Beatty and 50 % by Jardine Matheson.

1.2 Profile



Fig. 2: company logo (www.gammonconstruction.com)

Company:	Gammon Construction Limited
Shareholders:	Jardine Matheson Balfour Beatty
Annual turnover (2011):	US\$1.5 billion
Employees:	over 5000
Scope of Business:	Building & Construction Building Transport & Infrastructure Foundations Electrical & Mechanical Engineering Design Construction Services Plant and Equipment Steel Fabrication Concrete Technology

The Mission

“To build for a better quality of life and living environment in a safe and sustainable manner.” [2, www.gammonconstruction.com]

2 MTR Hongkong

The MTR, Mass Transit Railway, is the railway system in Hong Kong. The total length of the system is about 211, 6 km of rail lines. It has 86 railway stations and 69 light rail stops. Today the system includes 10 rapid lines and 12 light rail lines.

The first line started operation in 1979.

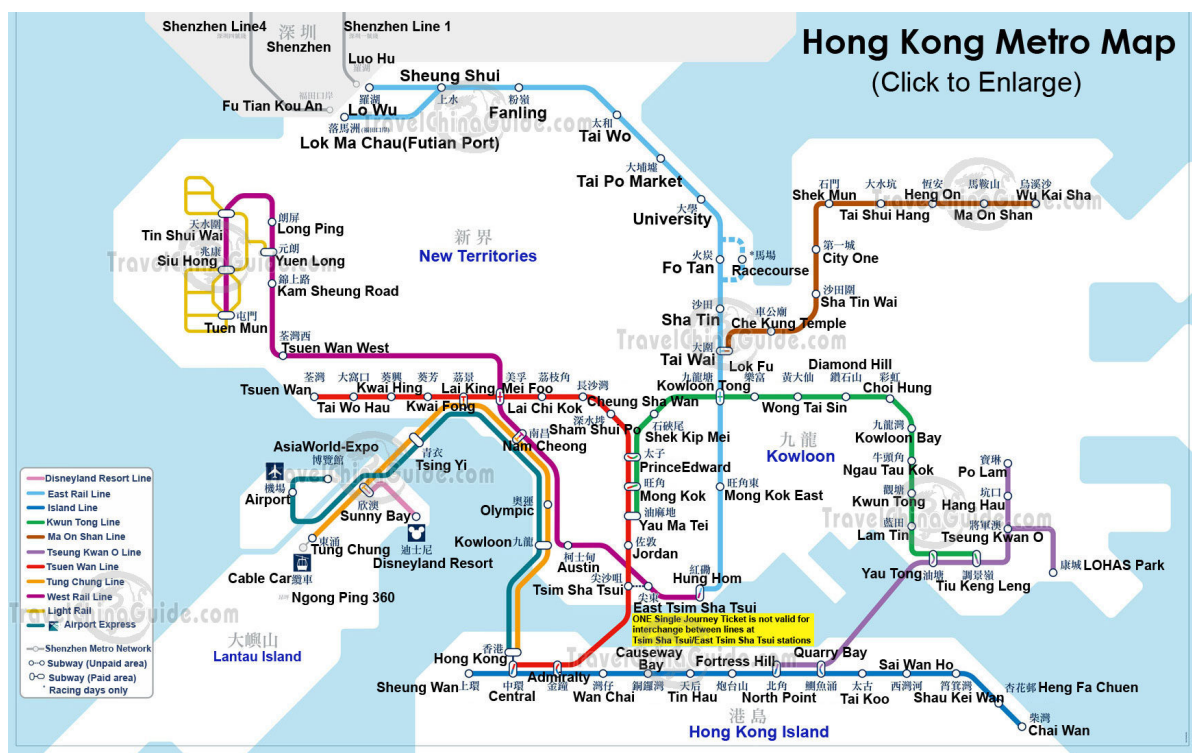


Fig. 3: Metro Map of Hong Kong (www.travelchinaguide.com)

3 Expansion plan of the MTR

3.1. South Island Line



Fig. 4: South Island Line (www.mtr-southislandline.hk)

The South Island Line has a length of approximately seven kilometers and the stations will be the Admiralty station, Ocean Park, Wong Chuk Hang, Lei Tung and the last one is the South Horizons station. From the urban district to the south it will take approximately eleven minutes.

3.2. West Island Line

The West Island Line has a length of approximately three kilometers and the stations will be the Sai Ying Pun station, Hong Kong University station and the last one is the Kennedy Town station. The new line will have a capacity of up to 85,000 passengers per hour per direction.



Fig. 5: West Island Line (www.mtr-westislandline.hk)



Fig. 6: Traffic Benefit
(www.mtr-westislandline.hk)

The West Island Line will connect the Western District and northern Hong Kong Island. One of the benefits is the very fast connection from west to central and it will be also an advantage for cross-harbour journeys.

3.3. Shatin to Central Link

The Shatin to Central Link has approximately a length of 17 kilometers and the link includes ten stations. It will connect the New Territories, Kowloon and Hong Kong Island.

The SCL is divided into two parts, the Tai Wai to Hung Hom section and the Hung Hom to Admiralty section. The first will be completed in 2018 and the other one in 2020.



Fig. 7: Shatin to Central Link
(www.mtr-shatincentrallink.hk)

3.4. Kwun Tong Line Extension

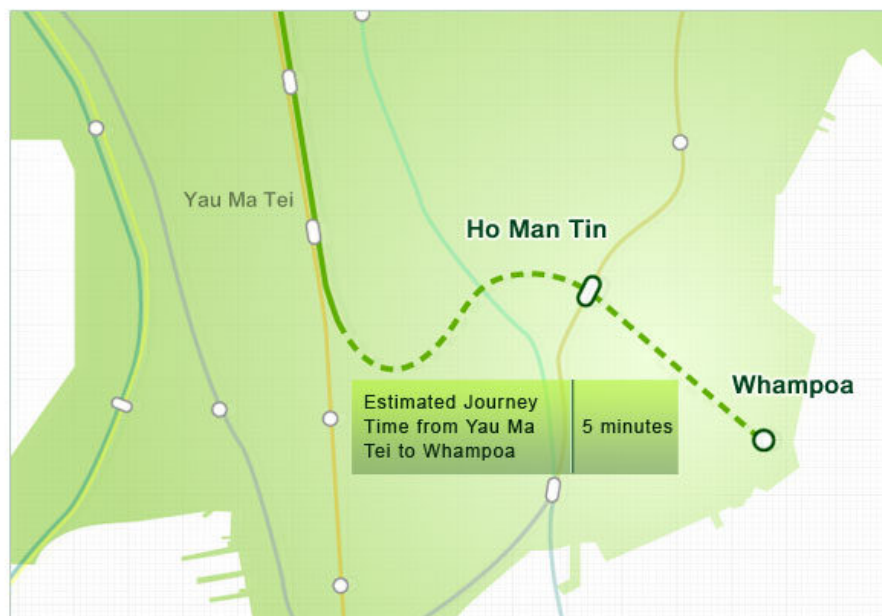


Fig. 8: Kwun Tong Extension (www.mtr-kwuntongextension.hk)

The Kwun Tong Line Extension has a length of approximately 2.6 kilometers. The stations will be the Ho Man Tin and the Whampoa. It will take only 5 minutes with the train to go from Whampoa to Yau Ma Tei.

3.5. Express Rail Link

The Express Rail Link has a length of approximately 26 kilometers on Hong Kong territory. The maximum speed of the train will be about 200 km/h and the maximum passenger capacity approximately 10,000 passengers per hour in one direction. It will be finished in 2015 and the costs will be around HK\$ 62.4 billion.



Fig. 9: Express Rail Link (www.expressraillink.hk)

4 Our visit to the building site of the West Island Line

Our visit began at Gammon's site office. There we had a very nice and friendly welcome. In a presentation we got an interesting overview on the contract 704 and contract 705 projects.

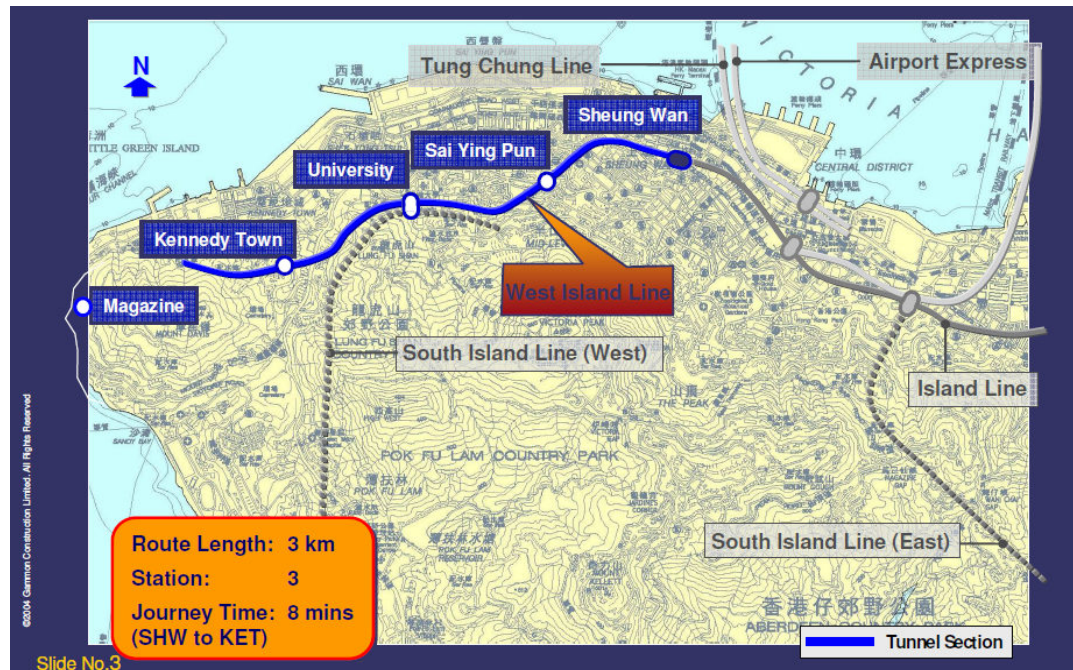


Fig. 10: Overview of the MTR West Island Line (Gammon Construction Limited)

4.1 Contract 704 – Sai Ying Pun and Hong Kong University Station and Sai Ying Pun to Kennedy Town Tunnels

Project Information

- Contract Period: March 2010 – June 2014
- Contract Sum: HK\$ 4.76 Billion
- Joint Venture with Nishimatsu, led by Gammon
- The challenges are the old buildings with bad foundations and the water pressure which make the work harder and more interesting. (over 5,000 buildings are bad). Furthermore it is technically very complicated because of the logistic and the limited time.

Drill and blast



Fig. 11: Drill and blast ([www.http://www.expressraillink.hk/en/construction](http://www.expressraillink.hk/en/construction))

The drill and blast method is used for tunnels in rock with a length from 5 to 60 meters.

For the holes they use either dynamite or ammonium nitrate explosives. If there is a hole the workers have to remove all the spoil with a mechanical mucker. Every day there are around 5000 tons of muck. The most important principle associated with the drill-and-blast method is that the energy generated from the explosives must be allowed to be directed in the correct alignment.

In order that everything goes right the angles, the size and the geological condition have to be calculated exactly. The process starts in the middle of the cycle.

The air in the underground has to be circulated through ventilation because the gases and the fumes of the explosion are toxic.

MTR Target Cost Model

Target costs should be likely end costs, which will be prepared by the contractor during tender. The target costs will be compared with the actual costs the whole time. The payment is not made against target but against actual costs. If they save money they will share it based on agreed interests. So this will be an incentive to reduce actual cost and to motivate engineers to create better solutions. Target costs are composed of direct costs, provision sums, shared risk and escalation. The target costs are written down in an open book and they will be adjusted by variations and claims. Concluding for both the target cost model will be an advantage, because they share not only the gain also the pain.

4.2 Contract 705 – Kennedy Town Station and Overrun Tunnel Construction

Project Information

- Contract Period: December 2009 – June 2014
- Contract Sum: HK\$ 1.3 Billion
- You have to work slowly and carefully
- You have to work with special high technics
- Most of the Kennedy Town Station will be underground

Kennedy Town Station

The station is located under the site of the previous Kennedy Town Swimming pool.



Fig. 13: Model of the new Kennedy Station (Quelle: <http://www.mtr-westislandline.hk/en/project-details/alignment.html>)

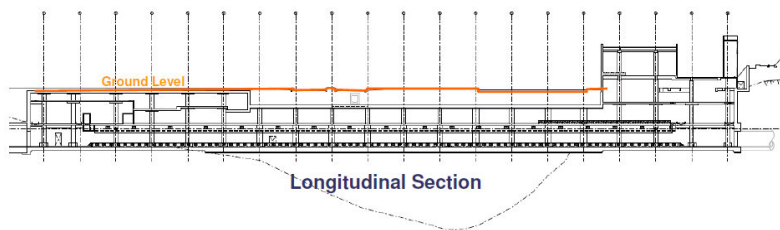


Fig. 12: Longitudinal section (Gammon Construction Limited)

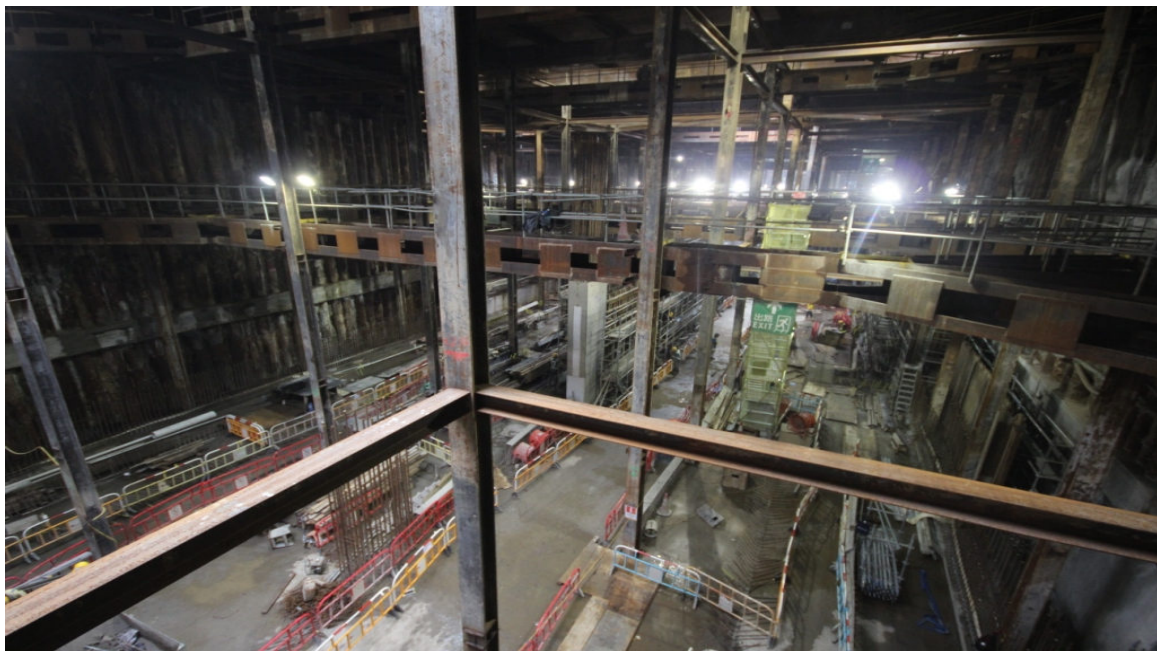


Fig. 14: Kennedy Town Station (Photo: Horst Werkle)



Fig. 15: Drilling and Blasting (Photo: Horst Werkle)



Fig. 16: Tunnel site (Photo: Horst Werkle)

Literature and websites

- [1] www.mtr-westislandline.hk
- [2] www.mtr.com
- [3] www.travelchinaguide.com
- [4] www.gammonconstruction.com
- [5] www.expressrailink.hk
- [6] MTR - West Island Line - Contract 704 - Sai Ying Pun and HKU Stations and Sai Ying Pun to Kennedy Town Tunnels, Gammon Nishimatsu WIL Joint Venture, 2012
- [7] MTR - Corporation Limited WIL C705 KET and Overrun Tunnels Student Visit (26. September 2012), Gammon Construction Limited, 2012



GOLDBECK konzipiert, baut und betreut mit 3.300 Mitarbeitern und 1,3 Milliarden € Umsatz im Jahr energieeffiziente gewerbliche und kommunale Immobilien, Parkhäuser sowie Solaranlagen in ganz Europa.

An über 30 Standorten in Deutschland und Europa suchen wir **Ingenieure (w/m)** als

- Bau-/Projektleiter SF-Bau
- Verkaufsingenieure
- Planungsingenieure Konstruktiver Ingenieurbau
- Technische Einkäufer
- Planer Elektro- und Versorgungstechnik

Voraussetzungen:

- erfolgreich abgeschlossenes Studium als Ingenieur
- idealerweise erste Berufserfahrung
- sehr gute Kommunikations- und Teamfähigkeit
- hohes Engagement sowie Eigeninitiative

Gerne bieten wir Ihnen auch die Möglichkeit, Ihr Praxissemester bei uns zu absolvieren. Absolventen erhalten bei uns die Chance, ihre im Studium gewonnenen Kenntnisse in der Praxis umzusetzen.

Weitere interessante Stellenangebote finden Sie unter **www.goldbeck.de/karriere**.

Wir freuen uns darauf, Sie kennenzulernen!



GOLDBECK Süd GmbH | Julius-Bühner-Strasse 4 | 78224 Singen | Tel. 07731 / 18745-0

Express Rail Link

– Tunnelbohrmaschinen mechanisieren den Tunnelbau

Andreas Katsambukas, Simon Reinhardt

1 Allgemeines

Express Rail Link ist eine Hochgeschwindigkeitsstrecke, die Hongkong mit dem Festland Chinas verbinden soll. Die Strecke hat eine Gesamtlänge von 142 km. Davon befinden sich 26 km in Hongkong. Es verbindet die Metropolen Guangzhou, Shenzhen und Hongkong. Die voraussichtliche Fahrzeit beträgt 48 Minuten für 142 km.

In Guangzhou hat man Anschluss an das 16000 km [1] umfassende Hochgeschwindigkeitsnetz in China. Die Strecke wird von Mass Transit Railway (MTR) betrieben. Nach ihrer Fertigstellung werden 10000 Personen pro Stunde und Richtung transportiert.

Der Bau der Express Rail Link wurde im Januar 2010 begonnen und wird voraussichtlich im Jahr 2015 fertiggestellt.



Bild 1: Bauprojekt Express Rail Link (Nam Cheong) [2]

Es wurde geplant, die Tunnelröhren mit einer Tunnelbohrmaschine (TBM) herzustellen. Beauftragt wurde die Firma Herrenknecht AG, die weltweit der führende Hersteller von Tunnelbohrmaschinen ist. Die Herrenknecht AG wurde 1977 von Martin Herrenknecht in Schwanau gegründet und hat heute etwa 4000 Mitarbeiter bei einem Jahresumsatz von 1 Mrd. Euro. Die Produktion der Tunnelbohrmaschine erfolgt weltweit, hauptsächlich aber in Deutschland und China. Martin Herrenknecht studierte von 1961 bis 1964 an der Staatlichen Ingenieurschule Konstanz.

2 Tunnelbohrmaschinen

Heutzutage kommen immer häufiger Tunnelbohrmaschinen beim Tunnelbau zum Einsatz.

Ein Vorteil gegenüber dem konventionellen Sprengvortrieb ist die geringere Erschütterung. Außerdem sind Tunnelbohrmaschinen auch für den Einsatz im lockeren Fels geeignet.

Alle Tunnelkomponenten werden als Fertigteile an Ort und Stelle geliefert, wo sie anschließend positioniert werden.

Tunnelvortriebsanlagen gibt es in verschiedenen Größen mit einem Durchmesser von 0,10 m bis aktuell 19,00 m.

Die Firma Herrenknecht gliedert diese in zwei verschiedene Sparten: Utility Tunnelling (bis Ø4,20 m) und Traffic Tunnelling (ab Ø4,20 m bis Ø19,00 m). Im Utility Tunnelling werden die Tunnelbohrmaschinen für Kanalisationsrohre, Stromversorgungsrohre und Pipelinerohre verwendet, die nicht in offener Bauweise hergestellt werden können.

Das Traffic Tunnelling befasst sich mit großen Tunnelquerschnitten, die für den Auto- und Bahnverkehr genutzt werden.

Es gibt bei der Firma Herrenknecht fünf verschiedene Typen von Tunnelbohrmaschinen, die je nach Bodenbeschaffenheit zum Einsatz kommen. Der Unterschied zwischen den einzelnen Typen ist

der Schildaufbau.

Für weiche Geologien wird der Erddruckschild (EPB-Schild) verwendet. Es bietet die ideale Voraussetzung für bindige und rollige Böden mit hohem Ton- oder Schluffanteil und geringer Wasserdurchlässigkeit [3].

Für vielschichtige, komplexe Geologien, insbesondere mit hohem Wasseranteil, kommt der flüssigkeitsgestützte Mixschild zum Einsatz. Durch einen mittelfreien Antrieb mit schwimmender Lagerung des Schneidrads und den modularen Aufbau der Maschine kann der Betriebsmodus je nach Bodenverhältnissen im Tunnel gewechselt werden [4].

Im soliden Fels wird das Gripperprinzip eingesetzt. Die Gripper-Tunnelbohrmaschine verspannt sich mit zwei Gripperplatten gegen den Fels. Von da aus pressen Hydraulikzylinder den Bohrkopf mit hohem Druck in die Ortsbrust, die von Rollenmeißeln zermalmte wird [5].

Die zwei letzten Typen sind die Einzelschild-TBM und die Doppelschild-TBM. Die Funktionen dieser Tunnelbohrmaschinen sind die gleichen wie die der Gripper-TBM. Der Unterschied ist nur, dass die Einzelschild-TBM für brüchige Felsformationen oder im weichen Gestein verwendet wird und die

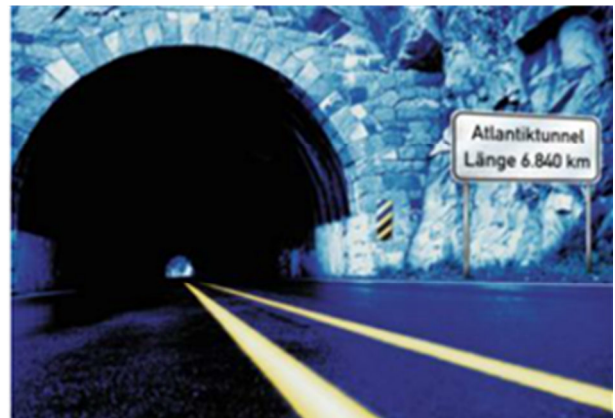
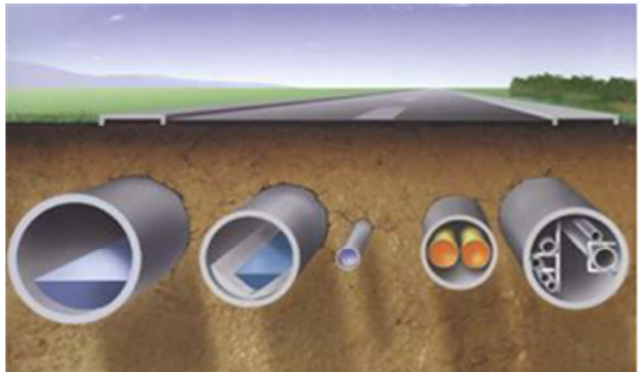


Bild 2: Utility Tunneling (oben)
Traffic Tunneling(unten) [7]

Doppelschild-TBM, wie der Name schon sagt, anstatt über ein Schild, zwei Schilder verfügt.

Auf der Baustelle vom Express Rail Link sind zwei Mixschild Tunnelbohrmaschinen im Einsatz. Der Durchmesser der Maschinen beträgt 9,33 m und hat eine Länge von 110 m. Das Gesamtgewicht der Tunnelbohrmaschine beträgt 1500 to. Es ist die 630ste- und die 631ste-Maschine, die Herrenknecht hergestellt hat, weshalb sie die Nummer S-630 und S-631 tragen. Das S steht für Sonderprojekt, was bedeutet, dass diese Tunnelbohrmaschinen eine Extraanfertigung sind.

Im Bauabschnitt Nam Cheong nach West Kowloon werden zwei Mixshield Maschinen verwendet. Bei unserem Baustellenbesuch besichtigten wir die Nordmaschine S-631 in Nam Cheong.

Die Länge des Nordtunnels beträgt 2,4 km. Momentan befindet sich die Maschine bei 1,3 km. Der Tunnelvortrieb mit dieser Tunnelbohrmaschine beträgt in der Woche 30 – 50 m.

Die Tunnelbohrmaschine wird vom Kontrollstand aus gesteuert. Dieser befindet sich im vorderen Bereich der Maschine. Für die Sicherheit in der Tunnelbohrmaschine sorgt eine Sicherheitskammer (Bild 4).



Bild 3: Kontrollstand der Tunnelbohrmaschine
(Foto: Andreas Katsambukas)

Diese bietet bis zum Eintreffen der Rettungsmannschaft Schutz für bis zu zwanzig Personen.



Bild 4: Sicherheitskammer (Foto: Andreas Katsambukas)

Die Verschleißteile im Schild werden Disken genannt. Jede der 80 Disken muss nach circa 2 Tagen ersetzt werden. Dazu müssen die Arbeiter Schleusen im Bohrkopf passieren um dann unter einem Druck von 3,5 bar die Disken zu wechseln. Eine Diske hat ein Gewicht von 220 kg. Um solch körperlich anstrengende Arbeiten ausführen zu können wurde ein Trainingsbohrkopf auf der Baustelle positioniert, in dem die Arbeiter geschult werden.



Bild 5: Trainingsbohrkopf für eine Mixshield TBM (Foto: Andreas Katsambukas)

Die einzelnen Disken werden immer nach dem gleichen Prinzip aus- und eingebaut. Als erstes wird ein Installationstisch eingehakt, anschließend werden Abstandshalter und andere Stabilisatoren der Disken entfernt. Danach wird die Hebevorrichtung montiert und die defekte oder verschlissene Diske aus dem Schneidrad entfernt.

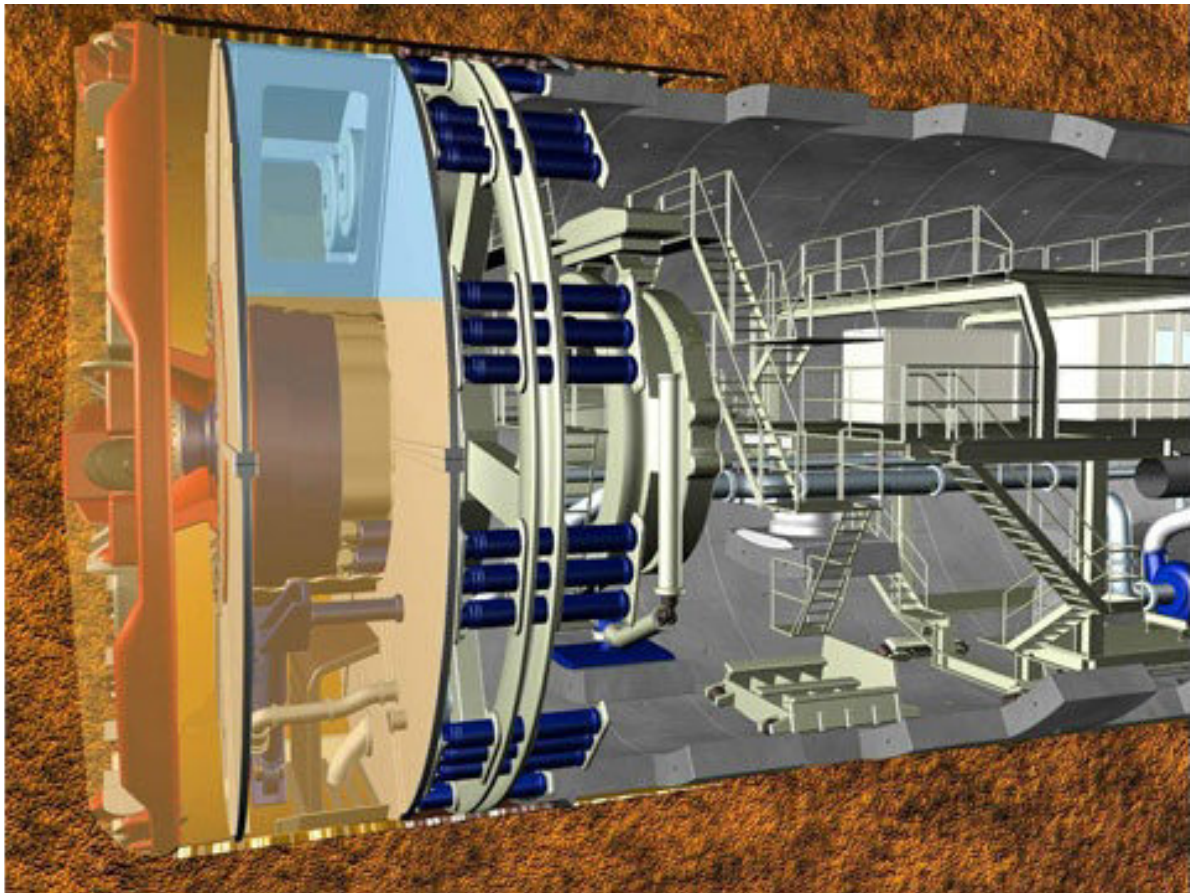


Bild 6: Mixshield Tunnelbohrmaschine [4]

„Hinter dem Schneidrad mit Disken befindet sich eine Stahlröhre, der Schild. In dessen Schutz wird der Tunnel aufgeföhren. Der Raum vor der Druckwand ist mit Bentonit Suspension gefüllt, die den anstehenden Boden versiegelt. Der zur Stützung der Ortsbrust erforderliche Überdruck wird über ein Druckluftpolster in der mit einer Tauchwand unterteilten Abbaukammer erzeugt. Der gelöste Boden wird zusammen mit der Suspension in der Förderleitung abgepumpt.

Der Agitator vermischt zum besseren Abtransport das Bentonit-Erdreich-Gemisch. Die entnommene Suspension wird durch die Speiseleitung wieder ergänzt. Im Schutz des Schildmantels werden Tübbinge (Betonfertigteile) aus Stahlbeton mit einem Tübbingerektor versetzt“ [6].

3 Bauablauf

Nach der erstmaligen Montage und Funktionsprüfung im Werk der Firma Herrenknecht AG wird die Tunnelbohrmaschine wieder vollständig demon-
tiert und zur Baustelle transportiert.

Dort wird mit Hilfe eines Portal- oder Gittermastkrans die Tunnelbohrma-
schine in Einzelteilen in den Startschacht des Tunnels heruntergelassen
und montiert. Auf der Baustelle in Hongkong wurde dafür ein Portalkran
auf Schienen mit einer Traglast von 140 Tonnen aufgestellt, wobei sich die
erforderliche Traglast des Krans nach dem schwersten Teil der Tunnel-
bohrmaschine, dem Bohrkopf (mit Getriebe), bemisst. Das Schneidrad der
großen Tunnelbohrmaschinen wird in drei Elementen geliefert und vor Ort
zusammengeschweißt.

Der Startschacht hat eine Länge von 160 m und wird nach dem Herablas-
sen der Tunnelbohrmaschine mit einem verschiebbaren Dach verschlos-
sen.



Bild 7: 140t - Portalkran (Foto: Andreas Katsambukas)

Nach etwa 2 bis 3 Monaten ist der Aufbau der Tunnelbohrmaschine abgeschlossen und es kann mit den Bohrarbeiten begonnen werden.

Die Tunnelbohrmaschine kommt nach jeweils 1,80 m kurzzeitig zum Stehen. Dabei werden die Zylinderpressen eingefahren und eine neue Reihe Betonfertigteile gesetzt, welche in China hergestellt werden. An diesem neuen Ring setzen die Zylinderpressen wieder an und die Tunnelbohrmaschine schiebt sich 1,80 m tiefer in den Fels. Dazu werden die Fertigteile miteinander verankert und der Hohlraum dahinter verpresst. Zu einem späteren Zeitpunkt werden die Verankerungen dann wieder entfernt.

In regelmäßigen Abständen kommt es zu längeren Pausen, die zum Wechseln der Disken benötigt werden.

Für den Transport der Fertigteile und anderer Baumaterialien, sowie als Transportmittel für die Arbeiter, sind spezielle Multi-Service-Fahrzeuge im Tunnel im Einsatz.



Bild 8: Tunnel mit Versorgungsleitungen und Sicherheitssteg
(Foto: Andreas Katsambukas)

Des Weiteren sind zur Versorgung der Maschine vom Startschacht aus Leitungen zur Tunnelbohrmaschine verlegt. Durch eine Speiseleitung mit einem Durchmesser von 30 cm wird eine Bentonitsuspension zur Ortsbrust transportiert und dort unter 3,5 bar vor das Schneiderad gedrückt. Die Mischung aus Bentonitsuspension und abgebautem Fels wird über die Rückführleitung mit gleichem Durchmesser zurückgepumpt. Mit zunehmender Länge des Tunnels müssen Staffelpumpen dazwischen geschaltet werden. Außerdem wird die Tunnelbohrmaschine mit Brauch- und Kühlwasser (jeweils Hin- und Rückführung), Druckluft und Strom versorgt. Durch den Schlauch unter der Tunneldecke wird Frischluft in den Tunnel gedrückt.



Bild 9: Druckschleusen zur Ortsbrust (Foto: Andreas Katsambukas)

Nach Erreichen des Zielschachts, wird die Maschine zerlegt und zurücktransportiert um zur Herstellung der zweiten Röhre wieder aufgebaut zu werden.

4 Separationsanlage

Die Mischung aus der Bentonitsuspension und dem Abbaumaterial wird in einer eigens dafür errichteten Anlage separiert. Die gereinigte Bentonitsuspension wird rückgeführt und wieder verwertet. Die Aufbereitung erfolgt in



Bild 10: Zyklonen (Foto: Andreas Katsambukas)

mehreren Stufen, in der ersten Stufe wird in einem Trommelsieb das größte Material entfernt. In den folgenden Stufen werden über Grob- und Feinsiebe sowie über verschiedene Zyklonen weitere Stoffe ausgefiltert. In einem letzten Schritt wird die Suspension durch eine Filterpresse geleitet. Das ausgefilterte Abbaumaterial wird auf Schiffe verladen und in China zur Landauffüllung verwendet.



Bild 11: Steuerungszentrale der Separationsanlage (Foto: Andreas Katsambukas)

Literatur- und Internetquellen

- [1] <http://www.expressraillink.hk/en/home/> (S 22.11.2012)
- [2] Herrenknecht Info-Broschüre HK1433
- [3] <http://www.herrenknecht.de/verfahren-technologie/maschinentechnik/epb-schild.html> (S 22.11.2012)
- [4] <http://www.herrenknecht.de/verfahren-technologie/maschinentechnik/mixschild.html> (S 22.11.2012)
- [5] <http://www.herrenknecht.de/verfahren-technologie/maschinentechnik/gripper-tbm.html> (S 22.11.2012)
- [6] http://www.herrenknecht.de/fileadmin/redaktion/PDF_Downloads/S-317_S-318_Shanghai_Folder_D_09-03-11.pdf
- [7] PowerPoint Präsentation Fa. Herrenknecht

Die Polytechnic University of Hongkong (PolyU)

– Internationalität einer Universität in Hongkong

Martin Laufer, Nicolai Aue

1 Geschichte

Im Jahre 1937 wurde in Hongkong die „Government Trade School“ gegründet. Diese Schule wurde nach dem 2. Weltkrieg zum „Hong Kong Technical College“ umbenannt und umstrukturiert. Von diesem Zeitpunkt an bot die Schule Kurse in zwei verschiedenen Varianten an. Es konnten entweder Vollzeitkurse, welche man an jedem Werktag besuchen musste, oder Teilzeitkurse, die an manchen Werktagen gehalten wurden, belegt werden. Im Jahre 1956 bekam die Schule eine großzügige Spende von zwei Millionen HKD, mit der ein neuer Gebäudekomplex in Hongkongs Stadtviertel Kowloon gebaut wurde. Dieses Gebäude wurde ein Jahr später von dem damaligen Gouverneur von Hongkong, Sir Alexander Grantham, eröffnet.



Bild 1: The PolyU of Hongkong [8]

Aus dieser Schule wurde dann am 1.8.1972 die „Hongkong Polytechnic University“, welche die Gebäude und auch die Mitarbeiter des „Hongkong Technical College“ übernahm. Zu diesem Zeitpunkt hatte die Schule 1700 Vollzeit-, 740 Teilzeit- und 9340 Abendteilzeitabsolventen (welche nur abends Kurse belegten) in insgesamt acht verschiedenen Fakultäten. Die PolyU entwickelte sich kontinuierlich und expandierte. Im Jahre 1986 wurden die ersten MPhil- und PhD-Abschlüsse eingeführt. Am 25.11.1994 bekam die Hochschule vollen Universitätsstatus und der Name wurde in „The Hongkong Polytechnic University“ geändert [1].

Die Universität entwickelte sich seitdem stetig weiter und bedingt durch die steigende Zahl der Studenten mussten neue Gebäude gebaut werden. Im Wintersemester 2012/2013 sind 32400 Studenten an der Polytechnic Universität immatrikuliert, welche von insgesamt 3520 Mitarbeitern betreut werden.

Das Motto der Universität heißt: „Lernen und anwenden, zum Wohle der Menschheit“ [2].

2 Leben und Studieren in Hongkong

Hongkong ist eine der dynamischsten Städte der Welt. Innerhalb von 200 Jahren entwickelte sich die Stadt von einem provinziellen Fischerdorf zu einer weltoffenen, internationalen Metropole. An der südöstlichen Meeresküste Chinas gelegen, ist es ein populärer Zwischenstopp für internationale Reisen. Hongkong hat eine multikulturelle Gesellschaft, genießt eine einzigartige Vielfalt an Kulturen und ein breites Angebot an Freizeitaktivitäten. Als ein internationales Wirtschaftszentrum ist die Stadt Heimat für viele große internationale Finanzinstitute und Hauptgeschäftsstellen. Hongkongs Wirtschaft wurde zur freiesten Wirtschaft der Welt für 18 aufeinanderfolgende Jahre gewählt [3].

3 Gründe für das Studium an der PolyU

- *Die strategische Lage*

Hongkong liegt im Herzen Asiens, und dient als ein Tor zum chinesischen Festland und vielen asiatischen Städten. Der Campus liegt mitten in Hongkong mit einfachen Zugängen zu vielen Sehenswürdigkeiten und Attraktionen.

- *Die lebhafte Kultur*

Die PolyU ist mit über 30.000 Studenten die größte, öffentlich finanzierte Hongkonger Universität. Es gibt über 1.000 internationale Studenten aus über 50 Ländern, inbegriffen dabei sind 550 Austauschstudenten von über 220 Universitäten in 25 Ländern.

- *Die exzellenten Einrichtungen*

Die PolyU bietet ein breites Spektrum an Betreuung und Service, wie zum Beispiel Gesundheitsdienste und sportliche Einrichtungen. Die gut ausgerüstete Bibliothek hat über 2,3 Millionen Lerngegenstände.

- *Die Fakultäten und Programme*

Jede der acht Fakultäten bietet exzellente Lehr- und Kursangebote. Dies wird durch über 1200 akademische Mitarbeiter sichergestellt. Man kann aus über 180 akademischen Programmen auswählen. Die PolyU bietet als einzige Hochschule in Hongkong Vollzeit Bachelorstudiengänge in z.B. Design, technischer Physik, Umwelt- und Nachhaltigkeitsentwicklung, Fashion und Textilien und Geomatik. Die Forschung und Lehre ist mit vielen internationalen Preisen und Auszeichnungen gewürdigt worden [4]:

- Die PolyU wurde unter die 200 besten Institutionen in der Welt und unter die 30 besten in Asien gewählt. Außerdem errang sie den 13. Platz unter allen internationalen Institutionen, welche jünger sind als 50 Jahre.

- Die Bau- und Umweltfakultät ist hinsichtlich der veröffentlichten wissenschaftlichen Forschungsbeiträge in SCI Fachblättern und der Zahl der Zitate in den drei Gebieten des Bauingenieurwesens, Anlage- und Gebäudetechnik und Geomatiks auf Platz 1.
- Die Designschule wurde unter den 30 besten international und unter den 6 besten in Asien gelistet.
- Die PolyU besitzt ein Netzwerk aus über 530 Firmen und Organisationen in über 40 Ländern und Regionen.
- Studentische Austauschprogramme mit über 220 renommierten Universitäten in 25 Ländern und Regionen.
- Zurzeit laufen um die 2700 Forschungsprojekte mit Kosten von über 1.410.000 HKD, finanziert aus Forschungszuschüssen und externen Fonds.



Bild 2: Neues PolyU Gebäude (Foto: Martin Laufer)

4 Die drei Varianten des Studiums

Die PolyU legt ihren Schwerpunkt auf die Internationalisierung der Ausbildung und fördert dabei globale Studentenaustausche und Partnerschaften mit über 220 Universitäten in 25 Ländern. Der leitende Grundgedanke ist, dass durch einen Auslandsaufenthalt der akademische Horizont erweitert und das eigene Selbstbewusstsein gestärkt werden.

Es ist eine bereichernde Erfahrung, welche die formale Ausbildung ergänzt und möglicherweise neue Karrieremöglichkeiten eröffnet. Als ein internationaler Student der PolyU hat man folgende Möglichkeiten zu studieren:

- *Vollzeit*
Als ein internationaler Student kann man an der PolyU ein Vollzeitstudium betreiben.
- *Austauschstudent*
Wenn die Hochschule eines Studenten ein Studentenaustauschabkommen mit der PolyU hat, wie beispielsweise die HTWG Konstanz, kann man als Austauschstudent an der PolyU studieren. Dadurch muss man keine zusätzlichen Studiengebühren an der PolyU zahlen und der Austausch kann von einem Semester bis zu einem akademischen Jahr dauern.
- *Auslandsstudent*
Wenn die Hochschule eines Studenten kein Studentenaustauschabkommen mit der PolyU hat, kann man durch das Zahlen der PolyU Studiengebühren an der PolyU studieren.
- Die PolyU bietet Studiengänge zu Doktoren-, Master- und Bachelorabschlüssen an [5].

5 Die Fakultäten

Die Hongkong Polytechnic University hat acht Fakultäten. Dies sind die „Faculty of Applied Science and Textiles“, „Faculty of Business“, „Faculty of Construction and Environment“, „Faculty of Engineering“, „Faculty of Health and Social Sciences“, „Faculty of Humanities“, „School of Design“ und die „School of Hotel and Tourism Management“.

Die „Faculty of Construction and Environment“ gliedert sich wiederum in vier Departments. Dabei ist das „Department of Civil and Structural Engineering“ für Studierende der Fakultät Bauingenieurwesen von besonderem Interesse [6].

5.1 Das „Department of Civil and Structural Engineering“

Das Department hat circa 40 akademische Mitarbeiter, welche Vorlesungen halten, Forschungsprojekte leiten und ehrenamtliche Tätigkeiten ausführen. Das Department ist unterteilt in fünf akademische Einheiten, eingeteilt in folgende Bereiche: Baukonstruktion- und Transportingenieurwesen, Umweltingenieurwesen, Ingenieurgeologie, Wasserbau, Konstruktiver Ingenieurbau. Die Ziele des Departments sind: gut qualifizierte Abgänger auszubilden, den Wissensstand praktizierender Ingenieure zu aktualisieren, Forschung zu betreiben, um die Studieninhalte zu stärken und Forschung für lokale und internationale Gemeinschaften zu betreiben.

Das Department Bauingenieurwesen der PolyU besitzt 16 Labore. Dazu gehören unter anderem das Luftlabor, das Atmosphären- und Klimaforschungslabor, das Computerlabor, das Betontechnologielabor, das Geologielabor, das Hydrauliklabor, das Baudynamiklabor, das Lärmlabor, das Geruchslabor, das Straßenforschungslabor, das Gesteinsmechaniklabor, das Bodenlabor und das Wasser- und Schmutzlabor [7].



Bild 3: Labor für Wasser und Abfallstoffe (Foto: Martin Laufer)

6 Besuch an der PolyU – Vortrag von Prof. S. S. Law

Angekommen am Campus der „Polytechnic University Hongkong“, wurden wir freundlich von Prof. Law und einigen Studenten begrüßt.

Prof. Law stellte uns zwei Studiengänge vor. Zum einen den Studiengang „Civil Engineering“ und zum anderen den Studiengang „Civil and Environmental Engineering“. Beide Studiengänge kann man an der Polytechnic University sowohl mit einem BEng (Honours) Degree als auch mit einem Master abschließen. Für den „Bachelor of Engineering“ oder den „Bachelor of Science“ benötigt man 128 Hongkong Credits in vier akademischen Jahren. Dabei kostet ein Credit 2.500 HK Dollar oder 42.100 HK Dollar für ein akademisches Jahr.

Entscheidet man sich dazu, den „Master of Science“ an der Polytechnic University in Hongkong zu machen, muss man in diesem Studium 30 Credits in einem Jahr erreichen. Für ausländische Studenten fallen Kosten in Höhe von 3335 HK Dollar für einen Credit an.

Besonders stolz ist die Polytechnic University Hongkong auf die bereits erwähnten 16 Labore, die den Studierenden der Fakultät Bauingenieurwesen zur Verfügung stehen. Nach dem Vortrag von Prof. Law durften wir einige davon besichtigen. Prof. Law wies auch noch auf die Forschungsreferenzen der Polytechnic University hin. Zu den bedeutendsten und bekanntesten Referenzen gehören sicherlich das „Bird Nest“ Stadion in Peking und der Shanghai Tower.

Seinen Vortrag beendete Prof. Law mit Informationen über das Studentenaustauschprogramm der PolyU Hongkong.

7 Besichtigung der Laboratorien

Zusammen mit einigen Studierenden der Polytechnic University, mit denen wir uns über das Studieren in der Metropole Hongkong austauschen konnten, wurden wir nach dem Vortrag von Prof. Law in die Labore geführt. Als erstes besichtigten wir ein Labor, in dem die Umwelteinflüsse auf Baumaterialien untersucht werden. Dort können sowohl Stahlkorrosionsprozesse simuliert werden als auch die Forschung und Entwicklung von Baustoffen auf der Basis von recycelten Baumaterialien weiterentwickelt werden. Beton und Glas für den Bau von Fassaden, Baustoffe zur Reduzierung von Verschmutzung und Gerüchen und Strahlenschutzsysteme aus recycelten Fernsehgeräten werden in diesem Labor entwickelt.

Als nächstes erhielten wir einen Einblick in das „Structural Dynamics“ Labor. Dort sahen wir Rütteltische, mit denen Erdbeben simuliert werden können. Zudem war ein Modell der Tsing Ma Brücke aufgebaut, an dem das Verhalten der Brücke unter Wind oder Erdbeben untersucht werden konnte.



Bild 4: Tsing Ma Bridge Modell (Foto: Martin Laufer)

Als letztes Labor zeigte uns Prof. Law das „Structural Engineering Research“ Labor. Das Besondere an diesem Labor ist die Reaktionswand, an der Versuche mit Kräften stattfinden können.



Bild 5: „Structural Engineering Research“ Labor (Foto: Martin Laufer)

8 Führung über den Campus

Nach der offiziellen Führung durch die Gebäude der PolyU wurden wir von chinesischen Studierenden und einem deutschen Austauschstudenten der HTWG Konstanz über den Campus geführt. Jedes der einzelnen Gebäude ist nach dem Sponsor, welcher die Gebäudebaukosten trägt, benannt.

Literatur- und Internetquellen

- [1] http://www.polyu.edu.hk/cpa/polyu/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=44&lang=en
- [2] http://www.polyu.edu.hk/cpa/polyu/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=43&lang=en
- [3] Timothy W.Tong, Ph.D., Undergraduate & Postgraduate Studies for International Applicants, 2012, p. 2-3
- [4] Timothy W.Tong, Ph.D., Undergraduate & Postgraduate Studies for International Applicants, 2012, p. 4-7
- [5] Timothy W.Tong, Ph.D., Undergraduate & Postgraduate Studies for International Applicants, 2012, p. 8-9
- [6] Timothy W.Tong, Ph.D., Undergraduate & Postgraduate Studies for International Applicants, 2012, p. 12-19
- [7] Prof. You-lin Xu, The Hongkong Polytechnic University – Department of Civil and Structural Engineering – An Introduction, p. 1-4
- [8] http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Hong_Kong_Polytechnic_University.jpg

Danksagung

Eine erfolgreiche Exkursion ist das Ergebnis des Engagements vieler Akteure und der Bereitschaft von Firmen die Exkursion finanziell zu unterstützen und/oder ihre Projekte den Studierenden zu präsentieren.

Wir danken Herrn Jürgen Schuster von der Firma Josef Gartner & Co. (HK) Ltd. für die interessante Führung durch zwei beeindruckende Gebäude Hongkongs sowie die Vermittlung von weiteren Kontakten, durch die uns erst der Besuch von imposanten Baustellen ermöglicht wurde.

Ein besonderer Dank gilt Herrn Thorsten Gärtner von der Firma Herrenknecht AG, der uns die Besichtigung der Tunnelbaustelle für den Neubau der Hochgeschwindigkeitsstrecke ermöglicht hat, die Hongkong mit dem Festland Chinas verbindet. Die Möglichkeit eine Tunnelbohrmaschine im Einsatz zu erleben und in den Bereich der Schilde gehen zu dürfen, wird uns als besonderes Erlebnis in Erinnerung bleiben. Für die Einladung unserer Gruppe zum „Dim Sum“ Mittagessen möchten wir uns auch herzlich bedanken: Wir wussten zwar nicht immer was auf den Tellern lag, aber es war alles sehr lecker!

Für den beeindruckenden und durchaus aufwändigen Empfang auf den beiden Tunnelbaustellen der MTR West Island Line bei Gammon Construction danken wir Herrn Sy Yu, Executive Director, sowie den Herren Alan Gibson, John Secker, Brian Gowran und C.C. Hau.

Mit großem Interesse haben wir das Engagement Hongkongs im Umweltbereich beim Bau der Klärschlammverbrennungsanlage in Tsuen Mun kennengelernt. Für die Möglichkeit, die im Bau befindliche Anlage zu besuchen, danken wir Herrn Dr.-Ing. Gerrit Ermel sowie Herrn Dipl.-Ing. Jörn Franck und Herrn Ryan So von „Dr. Born | Dr. Ermel – Ingenieure“.

Wir danken Frau Sabine Florian für ihren freundlichen Empfang bei der AHK Hongkong und Ihre Präsentation zur Wirtschaft Hongkongs. Dem Hong Kong Highways Department und dort den Herren, Andy Poon, Kay Lee und

Andrew Leung danken wir für den Besuch der Tsin Ma Brücke und Kollege Prof. S.S. Law sowie Frau Carmen Yuen für den Empfang an unserer Partnerhochschule, der Polytechnic University of Hong Kong (PolyU).

Für ihr Interesse an unserer Arbeit und ihre Unterstützung danken wir den Inserenten des Exkursionsbandes:

- Julius Berger International GmbH
- Ed. Züblin AG
- Reck + Gass Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH & Co. KG
- Goldbeck Süd GmbH
- WOLFF & MÜLLER Holding GmbH & Co. KG
- Breinlinger Ingenieure

Des Weiteren danken wir der Ingenieurgesellschaft Peter und Lochner Beratende Ingenieure für Bauwesen GmbH sowie der Firma Bilfinger Berger Hochbau GmbH, Niederlassung Stuttgart, für Ihre freundlichen Spenden.

Die Teilnehmer

Professoren: Prof. Dr.-Ing. Horst Werkle
Prof. Dr.-Ing. Heiko Denk

Studierende:

Nicolai Aue	Marco Bea
Anja Faißt	Björn Fries
Paul Geßler	Theresa Görner
Isabell Hess	Andreas Katsambukas
Ramona Kleist	Martin Laufer
Michaela Meyer	Stefan Mühletaler
Wolfgang Narr	Lena Pauli
Simon Reinhard	Jörg Roller
Stefan Scheuble	Johannes Schorr
Lena Seitz	Christina Walger
Carolin Wolf	Melanie Wolfer
Regina Würtz	